



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y SISTEMAS**

**Trabajo monográfico para optar al título de**  
**Ingeniero de Sistemas**

Aplicación web de control escolar y estadístico de la escuela  
Emmanuel Mongalo y Rubio en la ciudad de Estelí.

**Autores:**

- |                                 |                       |
|---------------------------------|-----------------------|
| ✓ Freddy Antonio Aguilar        | Nº Carnet: 2010-34304 |
| ✓ Erick Mauricio Gámez González | Nº Carnet: 2009-30683 |
| ✓ Jeyson Ulises González López. | Nº Carnet: 2006-21134 |

**Tutor:**

- ✓ Msc. Marcos Hernández.

Estelí, septiembre de 2019



## AGRADECIMIENTO

Le agradecemos primeramente a **Dios** por habernos acompañado y guiado a lo largo de nuestra carrera, por ser nuestra fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarnos una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad.

A nuestros **padres**, quienes nos han mostrado qué camino seguir y nos han guiado para alcanzar nuestras metas, siendo apoyo en cada una de nuestras etapas en la vida y de manera especial en este laborioso proceso.

A la **Universidad Nacional de Ingeniería y a todo su personal**, por habernos acogido en sus brazos como a hijos para nutrir nuestra mente con conocimiento, y a cada maestro que participo en nuestra formación.

A nuestro **Tutor, MSC. Marcos Hernández** por dirigirnos y apoyado durante el proceso de esta monografía.

## **RESUMEN EJECUTIVO**

La presente tesis tiene como principal objetivo, agilizar los diferentes procesos que se realizan en el centro educativo Emmanuel Mongalo y Rubio de la Ciudad de Estelí; para otorgar un mejor servicio en calidad de tiempo, automatizando los diferentes procedimientos que se llevan a cabo en el centro escolar.

Primeramente, se realizó un análisis de viabilidad técnica, operativa y económica. Una vez que se determinó que el proyecto era viable, se desarrolló la ingeniería de requerimientos del sistema, en esta parte se definieron a detalle los requisitos tanto funcionales como no funcionales, así como los requisitos de información y el papel asignado al software, además de la obtención y definición de objetivos y actores que intervienen en el sistema, todo esto gracias a la información obtenida en las entrevistas y encuestas realizadas a cada uno de los involucrados en el proceso, así como la observación y descripción de los procesos actuales.

A continuación, se definió la metodología de desarrollo del sistema, decidiendo que se trabajaría mediante la metodología de desarrollo incremental, trabajando 3 incrementos en los cuales se desarrollarían las actividades del ciclo de vida, y haciendo una entrega al final de cada incremento. Dentro de las actividades que se realizaron en cada una de los incrementos fueron las etapas de análisis y diseño, estableciendo los aspectos lógicos y físicos de las entradas y salidas, la cual se llevó a cabo a partir de los resultados obtenidos en la etapa de análisis de requerimientos y la utilización de los diagramas proporcionados por el lenguaje unificado de modelado.

Una vez que se finalizó la etapa de análisis y diseño, se procedió a realizar el desarrollo y programación del sistema, realizando interfaces amigables, que permitan la usabilidad del mismo, junto al desarrollo, se fueron haciendo validaciones junto con los actores involucrados en el manejo del mismo, para tener el producto final de acuerdo a los requerimientos y necesidades de la institución.

## Contenido

I.	INTRODUCCIÓN.....	6
II.	ANTECEDENTES .....	7
III.	JUSTIFICACIÓN .....	8
IV.	OBJETIVOS.....	9
	Objetivo general. ....	9
	Objetivos específicos.....	9
V.	MARCO TEÓRICO.....	10
VI.	DISEÑO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN .....	20
VII.	ESTUDIO DE VIABILIDAD.....	25
	VIABILIDAD TÉCNICA .....	25
	VIABILIDAD OPERATIVA .....	30
	VIABILIDAD ECONÓMICA .....	32
IX.	INGENIERÍA DE REQUERIMIENTOS .....	45
	ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS EN LENGUAJE NATURAL .....	46
	REQUERIMIENTOS FUNCIONALES.....	47
	REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES .....	51
X.	DISEÑO Y DESARROLLO DEL SISTEMA .....	53
	Estructura General .....	53
	Incremento 1: Gestión de Catálogos .....	54
	Incremento 2: Gestión de Matriculas .....	65
	Incremento 3: Gestión de Calificaciones .....	83
XI.	CONCLUSIONES.....	102
XII.	RECOMENDACIONES .....	103
XIII.	BIBLIOGRAFÍA.....	104
	ANEXOS.....	105

## **I. INTRODUCCIÓN**

El Centro Escolar Emmanuel Mongalo y Rubio antes llamado Venecia y Marvin Abel Pérez, fue reconstruido el 14 de junio del año 2000 como una obra pública, fecha en la cual adopta dicho nombre en honor al Maestro Emmanuel Mongalo y Rubio, el cual, como gran humanista consagró su vida al magisterio.

“En la actualidad el Centro Escolar Emmanuel Mongalo y Rubio – Estelí, tiene una población estudiantil de 1005 alumnos atendidos en la modalidad Primaria Regular en los turnos Matutino y Vespertino. Por el aumento de la población estudiantil en dicho centro se han ralentizados los diferentes procesos y de esta manera se dificulta llevar un control de registros académicos y estadísticos.”<sup>1</sup>

Para determinar la situación actual, se hicieron visitas a la escuela y entrevistas al director, según lo recopilado se llegó a la conclusión que necesitan la automatización de procesos por medio de computadoras y de sistemas personalizados para realizar las tareas de registro de notas y control estadístico proporcionando, de esta manera, orden y control en sus registros e información, así como también mayor satisfacción a los usuarios, evitando de esta forma los contratiempos.

“El centro de educación Emmanuel Mongalo y Rubio pretende dar un giro en los servicios que presta a la comunidad estudiantil, a través de la automatización de los procesos actuales, beneficiando así de manera recíproca la institución y quienes la conforman.”

Se propone el desarrollo e implementación de un sistema web para control escolar y estadístico en la escuela Emmanuel Mongalo y Rubio de la Ciudad de Estelí, con el objetivo de agilizar procesos tanto para los docentes, como para los estudiantes y padres de familia.

---

<sup>1</sup> Ver anexo - Entrevista con los actores involucrados en el sistema

## **II. ANTECEDENTES**

El colegio Emmanuel Mongalo y Rubio inició sus labores en los años 80's con el nombre de Venecia y Marvin Abel Pérez, siendo uno de los primeros colegios públicos de educación primaria en la zona oeste de la ciudad de Estelí, por lo cual, tuvo una gran aceptación por la población de dicha zona, y ha mantenido una imagen de prestigio hasta estos días, y actualmente continua teniendo un gran crecimiento y demanda estudiantil, por lo cual tiene como meta ser un colegio vanguardia en la educación primaria, palabras de su director Lic. Francisco Padilla Mayorga.<sup>2</sup>

Como parte del crecimiento de la población estudiantil del colegio a lo largo de 3 décadas, existe mucha información que se encuentra en documentos físicos, y de igual modo toda la información que se genera con los nuevos ingresos al comienzo de cada año escolar, por lo tanto, es necesario la implementación de un mecanismo que permita agilizar los procedimientos de registro académico estudiantil.

En abril del año 2016, se inició un estudio para diseñar un sistema web por estudiantes de ingeniería en sistemas de la Universidad Nacional de Ingeniería, sede Estelí - UNI-RUACS; con el fin de agilizar los procesos llevados a cabo en el colegio y ayudar a optimizar el uso de recursos informáticos que existe en el colegio.

---

<sup>2</sup> Ver anexo - Entrevista con los actores involucrados en el sistema

### **III. JUSTIFICACIÓN**

El objetivo de la presente investigación surge de la necesidad de gestionar y controlar la información estudiantil en la escuela Emmanuel Mongalo y Rubio, con la implementación del sistema web se pretende agilizar los procesos para la documentación de registros y proveer seguridad y confidencialidad a distintos niveles según los diferentes roles que los usuarios requieran.

La implementación de una aplicación web para control escolar y registro académico será de gran importancia ya que permitirá a la escuela Emmanuel Mongalo y Rubio un control de la información recopilada de manera ordenada, puesto que la aplicación tendrá funciones y características a la medida que facilitará los procesos de administración de las calificaciones de estudiantes, como también ayudará a la selección y análisis de datos de manera directa e independiente.

Para los profesores y padres es notable la ausencia de un sistema automatizado que facilite la gestión de la información de los alumnos, por lo tanto, el sistema web es la herramienta perfecta para la solución del problema, ya que brindará acceso a docentes y padres de familia con sus debidas restricciones y estableciendo protocolos de seguridad.

El centro educativo Emmanuel Mongalo y Rubio, opto por la implementación de un sistema informático ya que permitirá llevar un control de la información de registro escolar y notas, y también permitirá el acceso y consulta a información histórica de manera más rápida y eficiente.



#### **IV. OBJETIVOS**

##### **Objetivo general.**

- Implementar un sistema web para la automatización de registro escolar y estadístico para la escuela primaria Emmanuel Mongalo y Rubio de la ciudad de Estelí.

##### **Objetivos específicos.**

- Realizar análisis de la situación problemática a través del enfoque sistémico.
- Realizar el análisis de viabilidad técnica, operacional y económica del sistema propuesto.
- Determinar los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema de información a desarrollar.
- Diseñar el sistema de información apoyándonos en la metodología de Proceso Unificado de Rational (RUP).
- Desarrollar el sistema de información web a través de un modelo de desarrollo incremental, utilizando el lenguaje de programación PHP (Hypertext Preprocessor), y MySQL como servidor de base de datos.

## **V. MARCO TEÓRICO**

### **Sistema de Información**

Según (Loudon & Loudon, 2012), identifican como “Sistema de Información” al conjunto de componentes interrelacionados que recolectan, procesan, almacenan y distribuyen información para apoyar los procesos de toma de decisiones, coordinación y control. De igual manera los sistemas de información también pueden ayudar a los gerentes y trabajadores del conocimiento a analizar problemas, visualizar temas complejos y crear nuevos productos. Se pueden identificar dos tipos de software: el software enlatado y el software hechos a la medida. Los softwares enlatados, son sistemas producidos por una organización de desarrollo y que se venden al mercado abierto a cualquier cliente que le sea posible comprarlos. En cambio, los softwares hechos a medida, son sistemas requeridos por un cliente en particular, donde el software se desarrolla especialmente para ese cliente. La diferencia entre estos diferentes tipos de software, según (Sommerville, 2005) es que, en los enlatados, la organización que desarrolla el software controla su especificación; en cambio en los hechos a la medida, por lo general, son desarrollados y controlados por la organización que compra el software. Los desarrolladores de software deben trabajar con esa especificación.

### **Viabilidad de un Proyecto**

El análisis de la viabilidad es el estudio que dispone el éxito o fracaso de un proyecto a partir de una serie de datos base de naturaleza empírica: medio ambiente del proyecto, rentabilidad, necesidades de mercado, factibilidad política, aceptación cultural, legislación aplicable, medio físico, flujo de caja de la operación, haciendo un énfasis en viabilidad financiera y de mercado. Es por lo tanto un estudio dirigido a realizar una proyección del éxito o fracaso de un proyecto. (Santos, 2014)

## Estudio de Viabilidad de Software

Según (Sommerville, 2005), en este estudio se estima si las necesidades del usuario se pueden satisfacer con las tecnologías actuales de software y hardware. El estudio analiza si el sistema propuesto será rentable desde un punto de vista de negocios y si se puede desarrollar dentro de las restricciones de presupuesto existentes. Este estudio debe ser relativamente económico y rápido de elaborar. El resultado debe informar si se va a continuar con un análisis más detallado. Para todos los sistemas nuevos, el proceso de ingeniería de requerimientos debe iniciar con un estudio de viabilidad. Para realizar el estudio de viabilidad es necesario un conjunto de requerimientos de negocio preliminares, una descripción resumida del sistema y cuál será la contribución de este (el sistema) para los procesos del negocio. Los resultados del estudio de viabilidad se presentan mediante un informe, en el cual se debe de recomendar si merece o no la pena seguir con la ingeniería de requerimientos y sus etapas siguientes. El estudio de viabilidad debe resolver las siguientes cuestiones:

1. ¿Contribuye el Sistema a alcanzar los objetivos generales de la organización?
  2. ¿Se puede implementar el sistema utilizando la tecnología actual y dentro de las restricciones de coste y tiempo?
  3. ¿Puede integrarse el sistema con otros sistemas existentes en la organización?
- Para el estudio de viabilidad se pueden consultar varias fuentes de información, como los jefes de áreas donde se usará el sistema, los expertos en tecnología y los usuarios finales del sistema.

*Viabilidad Técnica:* El analista debe averiguar si es posible actualizar o incrementar los recursos técnicos actuales de tal manera que satisfagan los requerimientos bajo consideración.

*Viabilidad Económica:* El analista debe averiguar estimar el tiempo de los analistas de sistemas, el costo del estudio, el costo estimado del hardware y softwares necesarios para la implantación del sistema, y el propio costo del software a desarrollar.

*Viabilidad Operacional:* La viabilidad operativa depende de los recursos humanos disponibles para el proyecto e implica determinar si el sistema funcionará y será utilizado una vez que se instale.

## **Modelos de Estimación de Costos de Software**

(S. Pressman, 2010) Barry Boehm, en su libro sobre “Economía de la Ingeniería del Software”, menciona una escala de modelos de estimación de software con el nombre de COCOMO, por CONstrucive COst MOdel (MOdelo CONstructivo de COsto). Este modelo se convirtió en una de los más ampliamente estudiados y utilizados.

Dicho modelo ha evolucionado a un modelo más amplio, llamado COCOMO II, el cual es una jerarquía de modelos que aborda las siguientes áreas:

- El modelo de composición de la aplicación se emplea durante las primeras etapas de la ingeniería de software, cuando son primordiales la elaboración de prototipos de las interfaces de usuario, la consideración de la interacción del software y el sistema, la valoración del desempeño y la evaluación de la madurez de la tecnología.
- El modelo de etapa de diseño temprano se utiliza una vez que se han estabilizado los requisitos y se ha establecido la arquitectura básica del software.
- El modelo de etapa posterior a la arquitectura se emplea durante la construcción del software.

Los modelos COCOMO II requieren información de tamaño. Como parte de la jerarquía del modelo hay disponibles tres opciones diferentes de tamaño:

- Puntos de Objeto
- Puntos de Función
- Líneas de Código Fuente

## **Requerimientos del software.**

Según el estándar IEEE 830, la especificación de requisitos de software (ERS) es una descripción completa del comportamiento del sistema que se va a desarrollar. Incluye un conjunto de casos de uso que describe todas las interacciones que tendrán los usuarios con el software. Los casos de uso también son conocidos como requisitos funcionales. Además de los casos de uso, la ERS también contiene requisitos no funcionales (complementarios). Los requisitos no funcionales son requisitos que imponen restricciones en el diseño o la implementación, como, por ejemplo, restricciones en el diseño o estándares de calidad.

Está dirigida tanto al cliente como al equipo de desarrollo. El lenguaje utilizado para su redacción debe ser informal, para que sea fácilmente comprensible para todas las partes involucradas en el desarrollo.

## **Lenguaje de Modelado Unificado UML**

Según (Schmuller), El UML (Lenguaje Unificado de Modelado) es una de las herramientas más emocionantes en el mundo actual de desarrollo de sistemas. El UML está compuesto por diversos elementos gráficos que se combinan para conformar diagramas. Debido a que el UML es un lenguaje, cuenta con reglas para combinar tales elementos.

Asimismo, la finalidad de los diagramas es presentar diversas perspectivas de un sistema, a las cuales se les conoce como modelo. Es importante destacar que un modelo UML describe lo que supuestamente hará un sistema, pero no dice cómo implementar dicho sistema.

El UML está conformado por varios diagramas, entre ellos:

- a) Diagrama de Casos de Uso
- b) Diagrama de Actividades
- c) Diagrama de Clases
- d) Diagrama de Secuencias

- e) Diagrama de Estado
- f) Diagrama de Componentes

## **Modelos de Proceso de Desarrollo del Software**

Según (Sommerville, 2005), el proceso de desarrollo del software es el conjunto de actividades que conducen a la creación de un producto de software. Estas actividades pueden consistir en el desarrollo de software desde cero, o en el caso que se desarrolle un software modificando o ampliando un sistema existente. Para el desarrollo de software existen muchos procesos, pero algunas de las actividades fundamentales que tienen en común todos son:

- Especificación del Software, se define la funcionalidad del software y las restricciones en su operación.
- Diseño e Implementación del Software, se desarrolla el software cumpliendo con las especificaciones.
- Validación del Software, se debe validar el software para asegurar que hace lo que el cliente desea.
- Evolución del Software, el software debe evolucionar para cubrir las necesidades cambiantes del cliente.

Existen muchos modelos para el proceso de desarrollo del software, los cuales pueden usarse como marcos de trabajo del proceso y que pueden ser extendidos y adaptados para crear procesos más específicos para la ingeniería del software.

Se destacan cuatro modelos de desarrollo de software, siendo estos:

**Modelo en Cascada:** Este modelo considera las actividades fundamentales del proceso de especificación, desarrollo, validación y evolución, y los representa como fases separadas del proceso, tales como la especificación de requerimientos, el diseño del software, la implementación, las pruebas, etcétera.

**Modelo de Desarrollo Evolutivo:** Este enfoque entrelaza las actividades de especificación, desarrollo y validación. Un sistema inicial se desarrolla

rápidamente a partir de especificaciones abstractas. Este se refina basándose en las peticiones del cliente para producir un sistema que satisfaga sus necesidades. Modelo de Desarrollo Incremental: En este modelo se desarrolla el sistema para satisfacer un subconjunto de los requisitos especificados y en posteriores versiones se incrementa el programa con nuevas funcionalidades que satisfagan más requisitos. En este modelo se parte de la versión anterior sin cambios y se le añaden nuevas funciones al sistema.

Modelo de Ingeniería del software basada en componentes: Este enfoque se basa en la existencia de un número significativo de componentes reutilizables. El proceso de desarrollo del sistema se enfoca en integrar estos componentes en el sistema más que en desarrollarlos desde cero.

### **Herramientas De Elaboración De Diagramas**

Sin importar la metodología de desarrollo de software que se use, es indispensable el uso de herramientas para la elaboración de diagramas de UML (Unified Modeling Language), ya que dichos diagramas son necesarios para entender mejor las funcionalidades del sistema a desarrollar y para documentar dicho sistema, para mostrar las diferentes perspectivas del mismo.

### **Enterprise Architect**

(Systems, 2016) Enterprise Architect es una poderosa herramienta desarrollada por SparxSystems para trabajar modelados para trabajos en equipos potenciado por UML 2.4.1, este software abarca el ciclo de vida completo del desarrollo del software, con herramientas que pueden proveerle una estructura competitiva en modelado de negocio, diseño de software, ingeniería de sistemas, arquitectura de empresas, gestión de requisitos, testing y mucho más. Una herramienta que abarca el ciclo de vida por completo, para integrar en su equipo y dar vida a su visión de trabajo compartido.

## **Herramientas para el Desarrollo del Software**

Las herramientas para el desarrollo del software permiten a los desarrolladores crear, depurar, gestionar y mantener el software durante todo el ciclo de vida del mismo.

### **Sistema Gestor de Base de Datos**

(Ramos, Ramos, & Montero, 2006) Definen un Sistema Gestor de Bases de Datos, SGBD por sus siglas en inglés, como una colección de datos relacionados entre sí, estructurados y organizados, y un conjunto de programas que acceden y gestionan esos datos. A la colección de datos se le llama Base de Datos. El SGBD es una aplicación que permite a los usuarios definir, crear y mantener una base de datos y proporcionar acceso controlado a la misma. Un SGBD debe prestar servicios que permitan la creación y definición de la base de datos, manipulación de los datos, acceso controlado a los datos, mantener la integridad y consistencia de los datos, acceso compartido, ofrecer mecanismos de respaldo y recuperación de la información.

### **Servidor Web**

(Hostinger) Un servidor web es un programa de tipo informático que se encarga de procesar una aplicación del lado del servidor, cada una de las cuales puede acceder a archivos almacenados en un servidor físico y usarlos para diferentes propósitos, mediante conexiones bidireccionales o unidireccionales con la máquina del cliente, tras lo cual se genera una respuesta del lado del cliente.

El trabajo de un servidor web es servir sitios web en Internet. Para lograr ese objetivo, actúa como un intermediario entre el servidor y las máquinas de los clientes. Extrae el contenido del servidor en cada solicitud de usuario y lo envía a la web.

El mayor desafío de un servidor web es servir a muchos usuarios diferentes de la web al mismo tiempo, cada uno de los cuales solicita diferentes páginas. Los



servidores web procesan archivos escritos en diferentes lenguajes de programación como PHP, Python, Java y otros.

Los convierten en archivos HTML estáticos y le entregan estos archivos al navegador de los usuarios de la web. Cuando escuches la palabra servidor web, piensa que es la herramienta responsable de la comunicación adecuada entre el servidor y el cliente.

## **PHP**

(PHP.net) PHP (acrónimo de Hypertext Preprocessor) es un lenguaje del lado del servidor (esto significa que PHP funciona en un servidor remoto que procesa la página web antes de que sea abierta en el navegador del usuario) especialmente creado para el desarrollo de páginas webs dinámicas. Puede ser incluido con facilidad dentro del código HTML, y permite una serie de funcionalidades tan extraordinarias que se ha convertido en el favorito de millones de programadores en todo el mundo.

Entre sus características fundamentales están:

- **Gratuito:** Al tratarse de software libre, puede descargarse y utilizarse en cualquier aplicación, personal o profesional, de manera completamente libre.
- **Gran popularidad:** Existe una gran comunidad de desarrolladores y programadores que continuamente implementan mejoras en su código que son compartidas con toda la comunidad.
- **Enorme eficiencia:** Con escaso mantenimiento y un servidor gratuito, puede soportar sin problemas millones de visitas diarias.
- **Sencilla integración múltiples bases de datos:** Esencial para una página web verdaderamente dinámica, es una correcta integración con una base de datos.
- **Versatilidad:** PHP puede usarse con la mayoría de sistemas operativos, ya sea basados en UNIX, Windows y MAC OS.

## **MySQL**

(MySQL) Es un sistema de gestión de base de datos relacional, fue creada por la empresa sueca MySQL AB, la cual tiene el copyright del código fuente del servidor SQL, así como también de la marca.

Este gestor de base de datos es muy utilizado en desarrollo web, ya que permite a los desarrolladores y diseñadores, realizar cambios en sus sitios de manera simple, con tan solo cambiar un archivo, evitando tener que modificar todo el código web. Esto se debe a que MySQL, trabaja con un sistema centralizado de gestión de datos, que permite realizar cambios en un solo archivo y que se ejecuta en toda la estructura de datos que se comparte en la red. Además, permite incluir noticias e información rápidamente en un sitio web, utilizando un simple formulario, sin tener que tocar el código del website.

Para el análisis y el procedimiento de cada información en la presente investigación utilizaremos las siguientes aplicaciones.

## **Apache**

(Hostinger) Apache es un software de servidor web gratuito y de código abierto con el cual se ejecutan el 46% de los sitios web de todo el mundo. El nombre oficial es Apache HTTP Server, y es mantenido y desarrollado por la Apache Software Foundation.

Le permite a los propietarios de sitios web servir contenido en la web, de ahí el nombre de “servidor web”. Es uno de los servidores web más antiguos y confiables, con la primera versión lanzada hace más de 20 años, en 1995.

Cuando alguien quiere visitar un sitio web, ingresa un nombre de dominio en la barra de direcciones de su navegador. Luego, el servidor web envía los archivos solicitados actuando como un repartidor virtual.

## **Registro académico**

La actividad de registro académico incluye los procesos de admisión y matrículas de alumnos, inscripciones a escuelas de padres, cálculo y registro de calificaciones basadas en los lineamientos de evaluación establecidos por el Ministerio de Educación, además reportes de calificaciones, constancias, registros históricos de alumnos y estadísticas de la institución.

## **Matrícula**

La matrícula es el proceso mediante el cual se registra a los alumnos que asistirán a recibir clases en un determinado año lectivo, para poder matricular al alumno se debe llenar una Ficha de matrícula, dicho documento pretende recolectar información sobre el alumno como datos generales, Además durante la matrícula también se realiza la inscripción de padres de familia.

## **Expediente del alumno**

El expediente de un alumno es aquel que contiene el historial del alumno, además de toda la información necesaria como registro de datos personales Y académicos.

## **Libros de promoción**

Los Libros de Promoción registran las notas finales de cada uno de los alumnos del centro escolar, de manera que estos pueden ser consultados posteriormente a la hora de necesitar generar una constancia de calificaciones.

## **Evaluación**

Son las reglas que se deben de seguir a la hora de evaluar al alumno, se presentan diferencias en cuanto a la manera de evaluar a los alumnos de preescolar y a los alumnos de primero a noveno grado.

## **VI. DISEÑO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN**

A continuación, se dará a conocer los diferentes aspectos de la ubicación del estudio y las actividades a seguir para cumplir el objetivo principal.

### **Ubicación del estudio.**

La ubicación del estudio se realizará en el municipio de Estelí, departamento de Estelí, ciudad ubicada aproximadamente a 150 km de Managua, capital de Nicaragua. Se tomará como referencia el Colegio de educación primaria Emmanuel Mongalo y Rubio, ubicado en la parte noroeste de la ciudad.

### **Tipo de investigación.**

El tipo de investigación a desarrollar es descriptiva - aplicada, ya que se investigó la situación actual de la escuela, recolecto y analizo información de los principales actores involucrados en el proceso de registro académico, y de igual manera se considera aplicativa porque se utilizaron los conocimientos obtenidos para llevarlos a la práctica, y brindar una solución que permita a la escuela agilizar los procesos que realizan.

### **Selección de la población.**

En esta investigación se tomará en cuenta el universo, el Colegio Emmanuel Mongalo y Rubio de la ciudad de Estelí, haciendo enfoque en el área administrativa y académica de este centro de estudios primarios.

### **Métodos generales y particulares a emplear**

Para poner en marcha este procedimiento se utilizaron fuentes primarias y secundarias. Se consideraron como fuentes primarias aquellas personas que estaban involucradas, directa e indirectamente en el proceso de digitalización de datos, y las secundarias aquella información que estaba documentada y que sirvió de apoyo para el nuevo sistema.

### **Fuentes De Información Primarias**

- a) Director
- b) Docentes
- c) Registrador académico

### **Fuentes De Información Secundarias**

- a) Documentación, formatos, archivos otros, que estaba relacionada con el proceso de todos los procedimientos actuales de la institución.

### **Instrumentos para la recopilación de la información**

Se realizaron entrevistas a las personas que formaron parte de las fuentes primarias, con el fin de saber las actividades o procedimientos que necesitaban un mayor control.

### **Procedimiento para la recopilación de la información**

- a) Se planeó la entrevista con anticipación y se llegó a un acuerdo sobre el lugar, fecha y hora para llevarla a cabo.
- b) La entrevista fue llevada a cabo por los dos integrantes que conformaban el grupo de investigación.

### **Procesamiento de la información**

Durante el procesamiento de la información, especialmente de la entrevista se tomó en cuenta la información sobre los procesos y procedimientos que se realizaban con anterioridad en dicha organización para el tratamiento de la información, enfocándonos en los principales problemas que se presentaban en dichos procesos, ya que era un punto clave a tratar.

## Modelo De Desarrollo

### Ciclo de Vida del Sistema de Información (Entrega Incremental)

Se aplicó un modelo de desarrollo de software Incremental, ya que dicho sistema se trabajó por etapas, lo cual se estimó conveniente implementar este modelo antes mencionado. El presente modelo se realizó por incrementos, en los cuales se llevaron a cabo las actividades de Análisis, Diseño, Código y Prueba, donde se presentaron 3 incrementos, adicionando en el último incremento la etapa de implementación.

En el modelo incremental se combinaron elementos del modelo lineal secuencial con la filosofía interactiva de construcción de prototipos y se aplicaron secuencias lineales de forma escalonada mientras progresaba el tiempo en el calendario. Cada secuencia lineal produjo un incremento del software a presentar. Todo este proceso se dividió en las siguientes etapas:

**a) Análisis:** Se definieron cuáles son los requerimientos del sistema, se realizó una descripción general del entorno en el cual se desarrolló el sistema para el colegio, tomando en cuenta factores que podían influir en el desarrollo del producto, así como en el proceso de obtención de requerimientos. De igual manera, se definieron las funciones del software con rasgos generales, dando una perspectiva global de que se desarrolló.

Se determinaron cuáles eran los requerimientos específicos del sistema, los cuales permitieron diseñar el software de manera que satisfaga todas las necesidades del colegio. Para la recolección de dichos requerimientos se realizaron entrevistas al personal involucrado en el proceso de registro académico.

**b) Diseño:** En esta etapa se realizó el diseño de los componentes del sistema, estructura de datos, y diseño de las interfaces, todo esto basado en los requerimientos que fueron obtenidos en la etapa de análisis. Para la representación y documentación de los requerimientos del sistema se hizo

uso de los Diagramas de UML tales como: diagrama de casos de uso, actividades, clases, secuencia, de estado y componentes.

**c) Código:** Durante esta etapa se realizaron las tareas de programación que consistieron, esencialmente, en llevar a código fuente en el lenguaje de programación PHP todo lo diseñado en la fase de Diseño. La codificación se realizó de manera individual dividiendo el sistema de información por partes o módulos.

### **Actividades por objetivo.**

A continuación, se mostrarán los objetivos y las actividades a seguir en cada uno de ellos, esto se hará para cumplir con el objetivo principal de la investigación el cual es la aplicación web de “Control escolar y estadístico”.

- Realizar el análisis de la situación problemática a través del enfoque sistémico.
  - Conocer la institución en todos sus puntos físicos.
  - Solicitud de manuales de funciones y fichas ocupaciones del área de administración.
  - Solicitud de distribución de departamentos o áreas del colegio.
  - Analizar estructuras del colegio.
- Realizar el estudio de viabilidad del proyecto.
  - Identificar las limitaciones, restricciones y supuestos.
  - Detectar las oportunidades.
  - Analizar el modo actual de funcionamiento de la organización.
  - Definir los requisitos que configuran el proyecto.
  - Evaluar las distintas alternativas.
  - Llegar a un acuerdo sobre la línea de acción.

- Determinar los requerimientos de información de los procesos del Colegio Emmanuel Mongalo y Rubio.
  - Entrevistas a personal en general.
  - Solicitud de formatos de trabajos de matrículas.
  - Analizar formas de evaluación.
  - Analizar y conocer datos estadísticos del colegio.
  
- Diseñar el sistema de información usando la metodología de proceso unificado de Rational RUP.
  - Analizar la información obtenida en el proceso de obtención de requerimientos.
  - Analizar los formatos e información obtenida de los actores involucradas en el proceso de registro escolar.
  - Crear diagramas de casos de uso, clases, actividades, secuencia y estado, los cuales muestren el comportamiento esperado en el sistema.
  
- Desarrollar el sistema de información web a través de un modelo de desarrollo incremental, utilizando el lenguaje de programación PHP (Hypertext Preprocessor), y MySQL como servidor de base de datos.
  - Codificar la base de datos en MYSQL, usando como base el diagrama de clases generado en la etapa de diseño del sistema.
  - Maquetar las interfaces graficas para el sistema haciendo uso de HTML, CSS, JS, y auxiliado del Framework FrontEnd Bootstrap.
  - Programar el sistema web usando como lenguaje de programación PHP.
  - Alojar dicho sistema en servidor web para el uso de personas internas y externas a la institución.



## VII. ESTUDIO DE VIABILIDAD

### VIABILIDAD TÉCNICA

En esta sección se determinarán cuáles son los recursos informáticos que se necesitan para la implementación del sistema de información en el Centro Escolar “Emmanuel Mongalo y Rubio en la Ciudad de Estelí.”.

El sistema de información web propuesto, es un sistema que se ejecuta mediante un navegador web. Los navegadores web más populares para entornos de Windows son Google Chrome y Mozilla Firefox. A continuación, se presenta una tabla consolidada con los requerimientos recomendados para la ejecución de ambos navegadores.

<b>Requisitos para la ejecución de Google Chrome y Mozilla Firefox</b>	
<b>Sistema Operativo</b>	Windows XP, Vista, Windows 7,8,10
<b>Procesador</b>	1.2 GHz
<b>Memoria</b>	512 MB de RAM
<b>Disco Duro</b>	600 MB espacio libre
<b>Otros Requisitos</b>	Conexión a Internet

*Tabla 1 Requisitos para la ejecución de Google Chrome y Mozilla Firefox. Fuente: Elaboración propia*

Para obtener las características de los equipos que posee el centro escolar, fue necesario realizar varias visitas y aplicar instrumentos de evaluación a los equipos de la institución, notando así las características y las condiciones de los equipos informáticos con los que contaba la institución. Tal esfuerzo se hizo con el propósito de reunir información necesaria para poder conocer los recursos técnicos de la institución y evaluar la disponibilidad de los mismos al momento del desarrollo e implementación de la aplicación.

## Hardware de la institución

TIPO	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
Computadora de Escritorio	25	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Computador Personal HP Microprocesador Intel • Pentium Dual Core 2.0 GHz (DC367)</li> <li>➤ Case Kit Micro ATX</li> <li>➤ Motherboard con sonido, video, red</li> <li>➤ Memoria RAM 2 GB DDR2</li> <li>➤ Disco duro de 320 GB Seagate</li> <li>➤ Quemador de DVD</li> <li>➤ Card Reader</li> <li>➤ Monitor LCD de 17" HP TS-20M9</li> <li>➤ Tecla de USB, Mouse USB, bocinas</li> <li>➤ Tarjeta de red inalámbrica</li> <li>➤ Sistema Operativo Windows 7</li> </ul>

*Tabla 2 Hardware de la Institución - Equipos de Escritorio. Fuente: Elaboración propia*

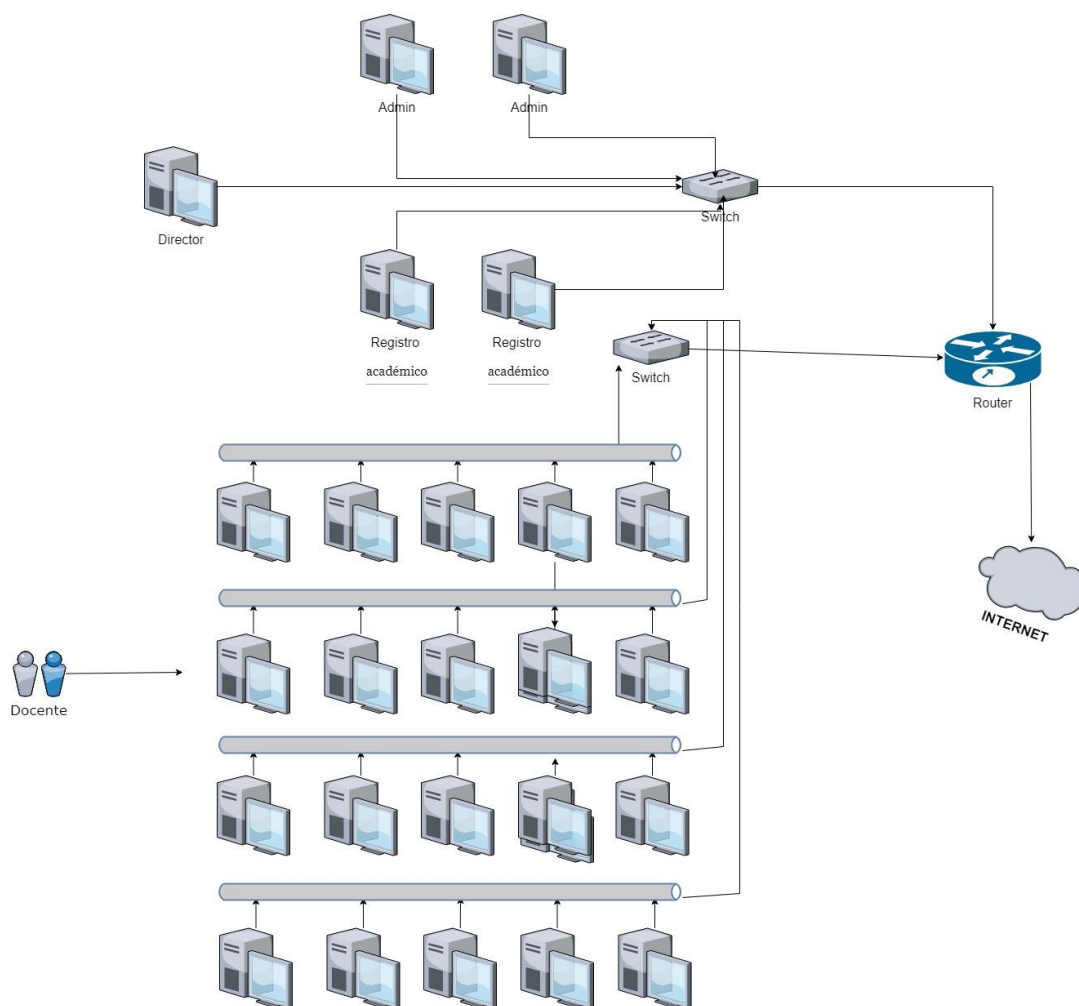
Switch Gigabit 24 puertos 10/100/1000 TP-LINK TL-SG1024D	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 24 puertos 10/100/1000 Mbps</li> <li>➤ Compatible con IEEE 802.3i, IEEE 802.3u, IEEE 802.3ab , IEEE 802.3x</li> <li>➤ Innovadora tecnología de eficiencia energética para ahorrar energía hasta un 20%</li> <li>➤ Es compatible con dirección MAC autoaprendizaje, Auto MDI / MDIX y Auto negociación</li> <li>➤ Plug &amp; play</li> </ul>
--	---	--

*Tabla 3 Hardware de la Institución - Elementos de Redes (Switch). Fuente: Elaboración propia*

Router ZXHN H108N	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Conexión ADSL, ADSL2, ADSL2+</li> <li>➤ Interfaz Ethernet 10/100 BaseT</li> <li>➤ Soporte IEEE 802.11 b/g/n</li> <li>➤ Soporte modo bridge</li> <li>➤ Soporte DHCP, configuración de Virtual Server</li> <li>➤ 4 puertos RJ45, 1 puerto RJ11, 1 puerto USB</li> </ul>
----------------------	---	--

*Tabla 4 Hardware de la Institución - Elementos de Redes (Router). Fuente: Elaboración propia*

Diagrama de red actual del centro escolar.



*Ilustración 1 Diagrama de red actual en el centro escolar. Fuente: Elaboración propia*

El Centro Escolar “Emmanuel Mongalo y Rubio en la Ciudad de Estelí”, posee un Internet de Banda Ancha de una velocidad de 6 Mbps, con el proveedor de servicios de internet, la compañía Claro, de igual manera, posee un laboratorio de computación que cuenta con un total de 20 computadoras de escritorio, y el área administrativa cuenta con 5 computadoras, junto a eso, cuenta con 2 switches para la conexión cableada, estando separados de manera independiente un switch para el laboratorio y otro para el área administrativa. Todo el hardware que fue adquirido el año 2016.

Para la implementación del sistema, es necesario contar con un dominio, el cual (según Nic.ni) es un nombre único e inequívoco a nivel mundial para una región de Internet delimitada de forma lógica como, por ejemplo, una página web. Por lo tanto, será necesario contratar un dominio de tercer nivel, que lleve la terminación .ni, el cual tiene un costo de \$50.00 (Cincuenta Dólares Netos) anuales, que se pagan a La Universidad Nacional de Ingeniería (Network Information Center .ni), de esta manera, será más fácil acceder al sitio, y se podrán tener direcciones de correo empresarial personalizadas.

Junto al dominio, es necesario contar con un servicio de alojamiento web, debido a la arquitectura misma del sistema (Sistema Web), por lo tanto, se deben tener en cuenta proveedores de servicio de alojamiento web, al igual que las características técnicas del mismo, teniendo en cuenta la base de datos, seguridad, espacio y ancho de banda. A continuación, se muestran varias opciones, y una comparación entre varios proveedores de alojamiento web:

Características	PROVEEDOR		
	MochaHost	A2hosting	Host Papa
Espacio de disco	Ilimitado	Ilimitado	Ilimitado
Ancho de Banda	Ilimitado	Ilimitado	Ilimitado
Cuota de instalación	Libre	Libre	Libre
Análisis de malware y spam	Si	Si	Si
Soporte para apps Android/iOS	Si	Si	Si
Asistencia para migración gratis	Si	Si	Si
<b>Panel de control</b>			
cPanel	Si	Si	Si

SolidCP	Si	No	No
Plesk	Si	Si	No
<b>Plataforma</b>			
Linux	Si	Si	Si
Windows	Si	Si	No
<b>Base de datos soportada</b>			
MySQL/MariaDB	Si	Si	Si
Mongodb	Si	No	No
MS SQL	Si	Si	No
PostgreSQL	Si	Si	No
<b>Lenguajes de aplicación</b>			
Php	Si	Si	Si
ASP Classic	Si	No	No
ASP.net (base)	Si	Si	No
Java	Si	No	No
Python	Si	Si	No
Perl	Si	Si	Si
Ruby	Si	Si	No
Node. js, Django, Laravel	Si	No	No
<b>SSL y SSH</b>	Si (Gratis de por vida)	No incluido	No incluido
<b>Costo</b>	\$3.48/mes	\$3.70/mes	\$3.95
<b>Precio de Renovación</b>	\$3.48/mes	\$3.70/mes	\$3.95
<b>Costo por año</b>	\$41.76	\$44.40	\$47.40

Tabla 5 Comparativa de proveedores de servicios de hosting. Fuente: Elaboración propia

Luego de comparar los servicios de alojamiento web profesional, se considera como opción MochaHost, ya que ofrece servicios SSL y SSH incluido, al igual que entorno Linux y Windows en su servidor, y más gestores de bases de datos y lenguajes de aplicación, lo cual se podrá aprovechar para soluciones tecnológicas futuras en otras tecnologías.

Luego de analizar los requerimientos de hardware para la ejecución del sistema, y verificar las características de los equipos con los que cuenta el centro escolar, se concluye que el centro escolar cuenta con los equipos necesarios para la ejecución del proyecto, ya que los equipos informáticos de la institución poseen los requisitos recomendados que exige el sistema para su operación. De igual modo, hay que destacar que no es necesario la adquisición de nuevos equipos.

## **VIABILIDAD OPERATIVA**

Se analizó cual será la influencia de la Aplicación web de control escolar y estadístico a la hora de su implementación en los diferentes procesos que realiza la escuela Emmanuel Mongalo y Rubio, de esta manera determinar la viabilidad operativa. Actualmente, la institución no cuenta con un sistema de control escolar que permita agilizar los procesos, por lo cual se lleva mucho tiempo en cada uno de los mismos.

Debido a la necesidad de agilizar la gestión y control de datos, surge la idea de implementar una aplicación web de control escolar y estadístico que permita a docentes, padres de familia y personal administrativo, almacenar, procesar y consultar información en tiempo real de una forma más eficaz ahorrando tiempo de espera.

Al momento de implementar el sistema de información, se deberán tomar en cuenta los siguientes aspectos para una interacción adecuada entre el sistema y usuario.

### **Software**

La aplicación web de control escolar y estadístico deberá contar con una interfaz gráfica amigable, integración flexible de tal manera que el usuario sin mucha dificultad pueda adaptarse y aprovechar al máximo las funcionalidades del mismo.

El diseño de las interfaces se debe trabajar en base a los requisitos solicitados por los usuarios, tomando en cuenta aspectos como:

- Perfiles de usuario
- Habilidades
- Educación

Para realizar un análisis sobre las habilidades y educación de los actores que están involucrados en el proceso de registro académico, se realizaron encuestas en las cuales se solicitó información sobre la educación, cursos, y aptitudes relacionadas al manejo de computadoras y programas de ofimática.

## Usuario

La operatividad del sistema se logrará en gran medida dada a la capacidad que tenga los usuarios para adaptarse al mismo, un aspecto de suma importancia para conseguir dicha adaptación, es la de mostrar las ventajas y beneficios que la aplicación tendrá en comparación al sistema manual con que cuenta el centro. Entre las cuales tenemos:

- La institución se beneficiará en la generarán reportes estadísticos la cual se realizará de una forma rápida y eficaz reduciendo los tiempos de entrega de informe al MINED.
- Permitirá que las funciones de cada docente se realizar de una forma ágil, fácil y ordenada, reduciendo el tiempo de trabajo, el cual les permitirá un lapso más amplio para realizar la planeación de cada asignatura.
- Los padres podrán ver en tiempo real de manera online las calificaciones de sus hijos y de esta manera se darán cuenta en que materia están fallando para así ponerlos a practicar y fortalecer sus debilidades.

El personal que interactuara con la aplicación se encuentra aptos para la manipulación del sistema, contando con cursos de computación básica y avanzada, por lo cual se espera una rápida adaptación y manipulación del mismo.

De igual modo, el sistema ofrecerá grandes beneficios al colegio tanto para los trabajadores como para los alumnos y padres, por lo cual se concluye que es viable operativamente.

## VIABILIDAD ECONÓMICA

### Modelo constructivo de costos (COCOMO)

Este modelo permite realizar estimaciones en función del tamaño del software, y de un conjunto de factores de costo y escala. Los factores de costo describen aspectos relacionados con la naturaleza del producto, hardware utilizado, personal involucrado, y características propias del proyecto.

Valores de ajuste de complejidad (Fi):						
Escala	Sin influencia	Incendencia	Moderada	Medio	Significativo	Esencial
Valor	0	1	2	3	4	5

Tabla 6 Valores de ajuste de complejidad (Fi). Fuente: COCOMO

Item	Pregunta	Valor
1	¿Requiere el sistema copias de seguridad y recuperación fiable?	5
2	¿Se requiere comunicación de datos?	5
3	¿Existen funciones de procesamiento distribuido?	0
4	¿Es crítico el rendimiento?	3
5	¿Se ejecutará el sistema en un entorno operativo existente fuertemente utilizado?	0
6	¿Requiere la entrada de datos interactiva, que transacciones de entradas sobre múltiples pantallas o variadas operaciones?	3
7	¿Se actualizan los archivos maestros de forma interactiva?	4
8	¿Son complejas las entradas, salidas, los archivos o peticiones?	3
9	¿Es complejo el procesamiento interno?	3
10	¿Se ha diseñado el código para ser reutilizable?	5
11	¿Se ha diseñado la aplicación para facilitar los cambios y para ser fácilmente utilizado por el usuario?	5
		36

Tabla 7 Preguntas para la valoración de ajuste de complejidad. Fuente: Elaboración propia



## Puntos de Función sin ajustar (PF)

Los puntos de función son una métrica que permite traducir en un número el tamaño de la funcionalidad que brinda el software desde el punto de vista del usuario, a través de la suma ponderada de las características del producto.

Puntos de función sin ajustar (PF)						
	Simple		Medio		Complejo	
Entradas	3	10	4	2	6	5
Salidas	4	10	5	2	7	5
Peticiones	3	17	4	8	6	10
Archivos	7	0	10	10	15	0
Interfaces externas	5	0	7	0	10	0

Tabla 8 Puntos de función sin ajustar - Valores a calcular. Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior se detallan las constantes de multiplicación en las columnas, y a la par, el número de entradas, salidas, peticiones, archivos, e interfaces externas, respectivamente.

Puntos de función sin ajustar (PF)				
	Simple	Medio	Complejo	Subtotal
Entradas	30	8	30	68
Salidas	40	10	35	85
Peticiones	51	32	60	143
Archivos	0	100	0	100
Interfaces Externas	0	0	0	0
Total de puntos de función sin ajustar				396

Tabla 9 Puntos de función sin ajustar - Valores calculados. Fuente: Elaboración propia

En la anterior se muestra el resultado de la multiplicación de los diferentes puntos de función con su respectivo peso funcional dentro del sistema, la sumatoria de todos los resultados indica la cantidad de puntos de función sin ajustar.

### Puntos de función ajustados (PFA)

Una vez que hemos identificado los puntos de función sin ajustar podemos hacer uso de la fórmula para calcular los puntos de función ajustados, los cuales

representan la cantidad de unidades de software del proyecto, con este valor podremos realizar estimaciones de plazos, costos, recursos, entre otros factores.

$$PFA = PF * [0.65 + (0.01 * \sum F_i)]$$

Dónde:

- PFA será el valor de los puntos de función ajustados.
- PF es el total de puntos de función sin ajustar.
- 0.65 y 0.01 son constantes de la formula.
- $\sum F_i$  es la sumatoria de los valores ajustados de complejidad.

Suplantando los valores en la formula obtendríamos el resultado:

$$PFA = 396 * [0.65 + (0.01 * 36)]$$

$$PFA = 399.96$$

### Total de líneas de código (TLDC)

Para determinar el esfuerzo nominal usando el modelo COCOMO los puntos de función ajustados tienen que ser convertidos a líneas de código fuente considerando el lenguaje de programación (lenguaje máquina, lenguajes de alto nivel, de cuarta generación, etcétera), en el caso de este proyecto se hará uso del lenguaje de programación PHP, por lo que se tomará el valor de función de dicho lenguaje al cual es de 12 puntos.

$$LDC = LP * PFA$$

Dónde:

- LDC será el total de líneas de código del proyecto.
- LP es el valor de función del lenguaje con el que se desarrollará el sistema.
- PFA son los puntos de función ajustados.

Suplantando los valores en la fórmula se obtiene el siguiente resultado:

$$\text{LDC} = 399.96 * 12$$

$$\text{LDC} = 4799.52$$

Este resultado se divide entre 1000 para convertir las líneas de código en kilo líneas de código, obteniendo:

$$\text{KLDC} = \text{LDC} / 1000$$

$$\text{KLDC} = 4799.52 / 1000 = 4.79952$$

### Factores de Escala

Los modelos de estimación de costos analizan dos aspectos antagónicos que influyen notablemente en los procesos de estimación, la economía y la diseconomía de escala. Estos modelos frecuentemente tienen un factor exponencial

para considerar las economías y diseconomía de escala, en particular COCOMO captura esos efectos en el exponente B:

$$B = 0.91 + 0.01 * \sum SF_i$$

Este cálculo está basado en factores que influyen exponencialmente en la productividad y esfuerzo de un proyecto de software. Estos factores toman valores dentro de un rango que va desde un nivel muy bajo hasta uno extra alto.

Factores de Escala	Muy Bajo	Bajo	Nominal	Alto	Muy Alto	Extra Alto	Este Proyecto
PREC	Completamente nuevo	En gran manera nuevo	Un poco nuevo	Generalmente familia	En gran manera familiar	Completamente familiar	
	6.2	4.96	3.72	2.48	1.24	0	3.72
FLEX	Riguroso	Relax ocasional	Algo de Relax	Conformidad General	Algo de conformidad	Metas Generales	
	5.07	4.05	3.04	2.03	1.01	0	3.04
RESL	Poco 20%	Algo 40%	A menudo 60%	Generalmente 75%	Muchas veces 90%	Casi Siempre 90%	
	7.07	5.65	4.24	2.83	1.41	0	5.65
TEAM	Interacciones Muy Difíciles	Interacciones Algo Difíciles	Interacciones básicamente cooperativas	Cooperativo en gran manera	Altamente cooperativa	Excelentes interacciones	
	5.48	4.48	3.29	2.19	1.1	0	2.19
PMAT	7.8	6.24	4.48	3.12	1.56	0	4.48
						Total	19.08

Tabla 10 Factores de escala. Fuente: Elaboración propia

Una vez que se tiene la sumatoria de los factores de escala, se procede a suplantarse dentro de la fórmula para encontrar el Exponente B.

Donde,

- B, será el exponente de escala.
- $\sum SFi$ , es la sumatoria de los factores de escala.
- 0.91 y 0.01 son constantes de la formula.

$$B = 0.91 + 0.01 * 19.08$$

$$B = 1.1008$$

### Factores de Esfuerzo

El esfuerzo nominal de desarrollo de un proyecto de software se ajusta para una mejor estimación mediante factores que se clasifican en cuatro áreas: producto, plataforma, personal y proyecto.

Factores de esfuerzo							
Producto		Plataforma		Personal		Proyecto	
RELY	1	TIME	1	ACAP	0.67	TOOL	1
DATA	1.09	STOR	1	AEXT	0.89	SITE	0.92
DOCU	1	PVOL	1	PCAP	0.74	SCED	1
CPLX	1.15			PEXP	0.81		
RUSE	0.91			LTEX	0.84		
				PCON	0.84		

Tabla 11 Factores de esfuerzo. Fuente: COCOMO

$$\prod E_{mi} = 0.2646$$

### Esfuerzo (Persona / Mes)

Una vez que se obtuvo los valores del producto de  $\prod E_{mi}$ , se procede a calcular el esfuerzo por persona necesario para desarrollar el proyecto, utilizando la siguiente formula:

$$E = A * (KLDC)^B * \prod E_{mi}$$

Donde:

- E, será el esfuerzo total requerido.
- A, es una constante de la fórmula con el valor de 2.94.
- KLDC, es el tamaño de línea de código, expresado en kilo líneas de código.
- $\prod E_{mi}$ , es el producto total de los factores de esfuerzo.

$$E = 2.94 * (4.79952)^{(1.1008)} * 0.2646$$

$$E = 4$$

## Tiempo de desarrollo

Una vez calculado el esfuerzo necesario para desarrollar el proyecto, se necesita saber el tiempo de desarrollo necesario para completar el proyecto, el cual es medido en meses, utilizando la siguiente fórmula:

$$T_{des} = 3.67 * E^{0.28+0.002*\sum SF_i}$$

Donde

- Tdes, será el tiempo en meses necesarios para desarrollar el sistema.
- 3.67, 0.28 y 0.002, son constantes de la formula.
- E, es el esfuerzo necesario para desarrollar el proyecto.
- $\sum SF_i$ , es la sumatoria de los factores de escala.

Sustituyendo los valores en la formula se obtiene lo siguiente:

$$T_{des} = 3.67 * (4)^{0.28+0.002*19.08}$$

$$T_{des} = 6 \text{ meses}$$

## Cantidad de personal necesario

Cuando ya se tiene calculado el esfuerzo y el tiempo de desarrollo necesario para el sistema, se calcula la cantidad de personas que deberán participar en el proyecto, con la siguiente fórmula:

$$CH = E / T_{des}$$

Donde:

- CH, será la cantidad de personas que participan en el proyecto.
- E, es el esfuerzo necesario para el desarrollo del sistema.
- Tdes, es el tiempo de desarrollo necesario para completar el proyecto.

Sustituyendo los valores en la formula se obtiene lo siguiente:

$$CH = 4 / 6$$

$$CH = 0.6667 \approx 1 \text{ persona}$$

### Porcentaje de esfuerzo por cada etapa del proyecto

El cálculo del porcentaje de esfuerzo necesario en cada una de las etapas del proyecto para desarrollar el sistema, se calcula con la siguiente fórmula:

$$\%ET = \%MF_1 + \left( \frac{MF - MF_1}{MF_2 - MF_1} \right) * (\%MF_2 - \%MF_1)$$

Donde:

- %ET, será el porcentaje a aplicar por cada etapa del proyecto.
- %MF1, es el porcentaje del límite inferior de esfuerzo estimado para cada una de las etapas.
- MF, es el tamaño del sistema expresado en kilo líneas de código.
- MF1, es el indicador neto de la etapa en análisis.
- MF2, es el indicador neto superior de la etapa en análisis.
- %MF2, es el porcentaje de esfuerzo superior estimado para la etapa en análisis.

Tamaño		Pequeño	Intermedio	Medio	Grande
Límites MF1 y MF2		2	8	32	128
Esfuerzo	Estudio Preliminar	0.06	0.06	0.06	0.06
	Análisis	0.16	0.16	0.16	0.16
	Diseño y Desarrollo	0.68	0.65	0.62	0.59
	Prueba Implementación	0.16	0.19	0.22	0.25
Tiempo de Desarrollo	Estudio Preliminar	0.1	0.11	0.12	0.13
	Análisis	0.19	0.19	0.19	0.19

	Diseño y Desarrollo	0.63	0.59	0.55	0.51
	Prueba Implementación	0.18	0.22	0.26	0.3

*Tabla 12 Relación etapa del proyecto y porcentaje de esfuerzo. Fuente: Elaboración propia*

Esfuerzo	Estudio Preliminar	0.26	0.30
	Análisis	0.69	0.80
	Diseño y Desarrollo	2.94	3.38
	Prueba Implementación	0.71	0.82
Tiempo de Desarrollo	Estudio Preliminar	0.44	0.51
	Análisis	0.82	0.95
	Diseño y Desarrollo	2.72	3.13
	Prueba Implementación	0.80	0.92

*Tabla 13 Resumen relación esfuerzo y tiempo por etapa. Fuente: Elaboración propia*

Una vez obtenidos los valores estimados para esfuerzo y tiempo de desarrollo se puede calcular el personal necesario (analistas y programadores) que estén involucrados en cada etapa, por lo cual se aplica la siguiente fórmula:

$$\text{CH} = \text{E estimado} / \text{T estimado}$$

Donde:

- CH, será el personal necesario en una etapa determinado.
- E estimado, es el esfuerzo estimado.
- T estimado, es el tiempo de desarrollo estimado.



Sustituyendo la formula en cada una de las etapas se obtiene la siguiente tabla de resultados:

Fase	CH (Redondeado)	Número de Analistas	Número de Programadores
Estudio Preliminar	0.87	1.00	0.00
Análisis	0.87	1.00	0.00
Diseño y Desarrollo	0.87	0.00	1.00
Prueba e imple	0.87	0.00	1.00

*Tabla 14 Personal necesario para cada etapa del proyecto. Fuente: Elaboración propia*

### Costo de la fuerza de trabajo

El costo de la fuerza de trabajo hace referencia al salario bruto de cada uno de los trabajadores, la cual será medida en dólares americanos. Dicho costo se calcula para cada etapa del proyecto con la siguiente fórmula:

$$\text{CFT} = \text{S} * \text{T estimado} * \text{N}$$

Donde:

- CFT, será el costo de la fuerza de trabajo. Este será su salario base total durante el tiempo que labore en cada fase.
- S, es el salario base por persona mensual.
- N, es la cantidad de personal.

Cargo	Salario Base (USD)
Analista de Sistemas	600
Programador	400

*Tabla 15 Salario que devengará el personal que labore en el proyecto*

COSTO DE LA FUERZA DE TRABAJO (USD)					
Fase	Salario (CFT)	Aguinaldo	Vacaciones	INSS 7 %	Importe
Analista: 1 Persona					
Estudio Preliminar	\$303.10	\$25.26	\$25.26	\$21.22	\$374.83
Análisis	\$570.00	\$47.50	\$47.50	\$39.90	\$704.90
Diseño y Desarrollo	\$1,877.62	\$156.47	\$156.47	\$131.43	\$2,321.99
Prueba e Implementación					
Programador: 1 Persona					
Estudio Preliminar					
Análisis					
Diseño y Desarrollo	\$1,251.75	\$104.31	\$104.31	\$87.62	\$1,547.99
Prueba e Implementación	\$368.25	\$30.69	\$30.69	\$25.78	\$455.41
Costo de la Fuerza de Trabajo					\$5,405.12

Tabla 16 Costo de la fuerza de trabajo en dólares. Fuente: Elaboración propia

### Costo de uso de medios técnicos (CUMT)

El costo de uso de medios técnicos abarca el costo de utilización de equipos de trabajo, el consumo de energía eléctrica de los equipos y costos de mantenimiento preventivo. Dicho cálculo se realizó con la siguiente fórmula:

$$CUMT = \frac{\sum C_k}{PR_k} + \sum (Ce_k * HTM_k * CKH_k) + \sum CRM_k$$

Consumo de energía eléctrica de equipos			
Dispositivo	Cantidad	Potencia unit. (W)	Consumo
Tarjeta Madre	2	70	140
Procesador	2	100	200
Memoria RAM	4	2	8
Disco Duro	2	6.5	13
Teclado	2	2.5	5
Mouse	2	2.5	5
Monitor	2	16	32
Sistema de enfriamiento	2	6	12

Consumo en Watts (W)		449
Consumo total en Kilowatts (kW)		0.449
Consumo por equipo (kW) <i>Cek</i>		0.2245

Tabla 17 Consumo de energía eléctrica de equipos. Fuente: Elaboración propia

**CUMT = \$ 144.00**

### Costo de uso abastecimiento técnico de materiales (CMAT)

Costo de Materiales				
Artículo	Cantidad	Precio unit. (C\$)	Precio unit. (U\$)	Importe (U\$)
Papel tamaño carta resma	1	100	3.077	3.077
Lápiz de tinta	6	4	0.123	0.738
Lápiz de grafito	6	3	0.092	0.554
Borrador para lápiz	6	3	0.092	0.554
Cuaderno rayado	2	35	1.077	2.154
Corrector	2	18	0.554	1.108
Marcador acrílico	2	15	0.462	0.923
Marcador permanente	2	15	0.462	0.923
Resaltador	2	27	0.831	1.662
Folder tamaño carta	25	2.5	0.077	1.923
Libreta de apuntes	2	10.2	0.314	0.628
Corrector de tinta	2	18	0.554	1.108
Toner Impresora	1	850	26.154	26.154
Total costos de materiales (CMAT) (U\$)				41.504615

Tabla 18 Costo de abastecimiento técnico de materiales. Fuente: Elaboración propia

### Otros gastos

Otros Gastos		
Descripción	Precio (C\$)	Importe (U\$)
Conexión a Internet	C\$1,365.00	\$42.00
Viáticos Totales	C\$500.00	\$15.38
		\$130.39

Tabla 19 Costo de abastecimiento técnico de materiales - Otros gastos. Fuente: Elaboración propia

### **Costo Total del Proyecto**

**CD = \$ 5,725.47**

**CI = \$ 572.53**

**CTP = \$ 6,298.00**

Por tanto, el costo total del software es de: USD 6,298.00. Tomando en cuenta que es la inversión inicial de un proyecto que traerá grandes beneficios a todos los involucrados, ya que hará énfasis en la prevención de inconsistencias de datos y agilización de los procesos, concluyendo que el costo del software se hace viable para la Escuela Emmanuel Mongalo y Rubio.

## VIII. INGENIERÍA DE REQUERIMIENTOS

### Metodología para la descripción de requerimientos de información

Para la descripción de los requerimientos de información se ha tomado como base el formato presentado en el libro Ingeniería del Software del autor Ian Sommerville, quien propone la realización de la descripción de los requerimientos alrededor de los objetos que manipula el sistema, las funciones ejecutadas y los eventos procesados por el mismo.

El formulario a ser utilizado presenta el siguiente formato:

REQUERIMIENTO DE INFORMACIÓN N° X
<b>Función a realizar</b>
<b>Descripción de la función</b>
<b>Entradas necesarias para cumplir con el requerimiento</b>
<b>Fuente:</b> Lugar de donde provienen las entradas requeridas
<b>Salida:</b> Resultado a ser obtenido de la realización del requerimiento
<b>Acción:</b> Pasos necesarios para llevar a cabo la función
<b>Precondición:</b> Condiciones que deben cumplirse para satisfacer la función

*Tabla 20 Formato para requerimientos de información. Fuente: Libro Ian Sommerville*

## **ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS EN LENGUAJE NATURAL**

En cuanto al funcionamiento de la aplicación de Registro Académico se necesita que el sistema realice las siguientes funciones:

1. Dar apertura y cierre a años escolares
2. Gestionar catálogos de grados, secciones, asignaturas, cargos
3. Gestión de usuarios y permisos de acceso
4. Gestión de docentes
5. Registro de matrícula de nuevo ingreso y reingreso
6. Registrar los datos de los padres de familia
7. Registrar calificaciones
8. Dar de baja a alumnos
9. Permitir consultar información de:
  - Datos personales de docentes, usuarios, alumnos
  - Alumnos destacados por grado y sección por periodo
  - Alumnos reprobados por grado y sección según materia en algún periodo específico
  - Alumnos repitentes por grado y sección
  - Calificaciones de estudiantes
10. Impresiones:
  - Comprobante de matrícula
  - Listados de alumnos matriculados en cada una de las secciones
  - Constancias de notas por periodo
  - Listados de alumnos para que van a reparar por grado y sección
  - Calificaciones finales de los alumnos
11. Mostrar datos estadísticos sobre:
  - Cantidad de alumnos matriculados clasificados por grado, sección, edad y género

- Cantidad de aprobados y reprobados por grado, sección y materia en un periodo
- Cantidad de alumnos retirados en el año escolar

## REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

<b><u>REQUERIMIENTO DE INFORMACION #1</u></b>	
<b>Función</b>	<i>Dar apertura a año escolar</i>
<b>Descripción</b>	<i>El sistema debe permitir iniciar un nuevo año escolar</i>
<b>Entradas</b>	<i>Año escolar</i>
<b>Salidas</b>	<i>Año escolar iniciado correctamente</i>
<b>Acción</b>	<p><i>El director ingresa el nuevo año escolar, el sistema verifica que no exista un registro del mismo año, de ser así se crea el nuevo año escolar.</i></p> <p><i>Una vez creado el año escolar, se puede comenzar con el proceso de registro de matrícula de alumnos para el año escolar creado, se habilita la asignación de docentes como orientadores a secciones, las asignaturas que impartirán.</i></p>
<b>Precondición</b>	

Tabla 21 Requerimiento dar apertura a año escolar. Fuente: Elaboración propia

<b><u>REQUERIMIENTO DE INFORMACION #2</u></b>	
<b>Función</b>	<i>Finalizar año escolar</i>
<b>Descripción</b>	<i>El sistema debe permitir dar cierre un nuevo año escolar</i>
<b>Entradas</b>	<i>Año escolar</i>
<b>Salidas</b>	<i>Año escolar finalizado correctamente</i>
<b>Acción</b>	<p><i>El director después de transcurrido el año escolar y realizada todas las evaluaciones, es momento de dar por finalizado el año escolar, selecciona el año escolar que desea finalizar. Con la finalización del año se habilitará la generación de reportes con notas finales del año lectivo finalizado.</i></p> <p><i>Toda la información relacionada a un año escolar finalizado solamente es accesible en modo lectura, por lo tanto, ya no se puede modificar información de notas.</i></p>
<b>Precondición</b>	<i>El año escolar que se desea cerrar debe existir, y debe tener un estado activo</i>

Tabla 22 Requerimiento finalizar año escolar. Fuente: Elaboración propia

<b>REQUERIMIENTO DE INFORMACION #3</b>	
<b>Función</b>	<i>Registrar empleado - usuario y asignar nivel de acceso</i>
<b>Descripción</b>	<i>El sistema debe registrar a un usuario y asignar el tipo de usuario, el cual le dará niveles de acceso</i>
<b>Entradas</b>	<i>Nombre, Apellido, Identificación, Sexo, Fecha de nacimiento, Lugar de nacimiento, Domicilio, Teléfono, Cargo, No Inss, Nombre de usuario, Contraseña, Correo, Tipo de usuario</i>
<b>Salidas</b>	<i>Registro insertado de manera exitosa</i>
<b>Acción</b>	<i>El director/administrador ingresa los datos del empleado que desea registrar, el sistema verifica que los datos sean válidos y luego que no exista un registro duplicado en la base de datos. Los privilegios se manejan según el tipo de usuario que se asigna al usuario.</i>
<b>Precondición</b>	<i>El usuario no debe existir</i>

Tabla 23 Requerimiento registrar empleados. Fuente: Elaboración propia

<b>REQUERIMIENTO DE INFORMACION #4</b>	
<b>Función</b>	<i>Registrar matrícula de nuevo ingreso</i>
<b>Descripción</b>	<i>El sistema deberá registrar la información relacionada a una matrícula de nuevo ingreso</i>
<b>Entradas</b>	<i>Datos del Estudiante [Nombre, Apellido, Sexo, Fecha de nacimiento, Domicilio] Datos del Tutor [Nombre, Apellido, Identificación, Sexo, Fecha de nacimiento, Teléfono, Ocupación, Lugar de trabajo, Parentesco] Datos de Acceso [Correo electrónico, Contraseña] Información año escolar [Grado, Sección, Año escolar]</i>
<b>Salidas</b>	<i>Registro insertado de manera exitosa</i>
<b>Acción</b>	<i>El registrador académico verifica que el tutor haya presentado la documentación necesaria, luego selecciona el año escolar, grado y sección y verifica que existan cupos disponibles. Una vez que se verifica que hay cupos, se ingresa la información del estudiante, tutor, datos de acceso, y el sistema verificara que no existan registros repetidos, en caso que algún registro ya exista, solamente se modificara la información. El sistema automáticamente, generara la boleta de calificaciones.</i>
<b>Precondición</b>	<i>El año escolar debe estar activo, debe existir el grado y sección, y haber cupos disponibles</i>

Tabla 24 Requerimiento matricula nuevo ingreso. Fuente: Elaboración propia



<b>REQUERIMIENTO DE INFORMACION #5</b>	
<b>Función</b>	<i>Registrar matrícula de reingreso</i>
<b>Descripción</b>	<i>El sistema deberá registrar la información relacionada a una matrícula de reingreso</i>
<b>Entradas</b>	<i>Datos del Estudiante [Nombre, Apellido, Sexo, Fecha de nacimiento, Domicilio] Datos del Tutor [Nombre, Apellido, Identificación, Sexo, Fecha de nacimiento, Teléfono, Ocupación, Lugar de trabajo, Parentesco] Datos de Acceso [Correo electrónico, Contraseña] Información año escolar [Grado, Sección, Año escolar]</i>
<b>Salidas</b>	<i>Registro insertado de manera exitosa</i>
<b>Acción</b>	<i>El registrador académico busca el registro del alumno, y lo selecciona para matricularlo en reingreso. El sistema verificara cual es el último año escolar que aprobó y que se tiene registrado en el sistema. El sistema automáticamente, generara la boleta de calificaciones.</i>
<b>Precondición</b>	<i>El año escolar debe estar activo, debe existir el grado y sección, y haber cupos disponibles, de igual manera, el alumno ya debe estar registrado</i>

Tabla 25 Requerimiento matricula de reingreso. Fuente: Elaboración propia

<b>REQUERIMIENTO DE INFORMACION #6</b>	
<b>Función</b>	<i>Registrar calificaciones</i>
<b>Descripción</b>	<i>El sistema deberá registrar la de calificaciones de los alumnos</i>
<b>Entradas</b>	<i>Datos del Estudiante [Id del estudiante, Nombre, Apellido] Información del Curso [Grado, Sección, Año escolar, Materia] Datos de la Nota [Periodo, Nota]</i>
<b>Salidas</b>	<i>Registro insertado de manera exitosa</i>
<b>Acción</b>	<i>El docente, el cual es asignado a un grado y sección en un año escolar específico, selecciona el grado que le corresponde, la materia y el periodo, luego se desplegara la lista de los alumnos, ahí podrá insertar la nota para cada uno de ellos, al final, presionara el botón de guardar, y el sistema automáticamente, realizara los cálculos para los promedios de todos los periodos que deben ser calculados automáticamente.</i>
<b>Precondición</b>	<i>El año escolar debe estar activo, el alumno debe estar matricula en el grado y sección correspondiente al docente</i>

Tabla 26 Requerimiento registrar calificaciones. Fuente: Elaboración propia

<b>REQUERIMIENTO DE INFORMACION #7</b>	
<b>Función</b>	<i>Retirar alumno</i>
<b>Descripción</b>	<i>El sistema debe permitir retirar a un alumno, aunque no se haya concluido el año escolar, en el caso de que el alumno abandone la institución por alguna circunstancia</i>
<b>Entradas</b>	<i>Datos del Estudiante [Id del estudiante, Nombre, Apellido] Información del Año Escolar [Grado, Sección, Año escolar]</i>
<b>Salidas</b>	<i>Alumno dado de baja de manera exitosa</i>
<b>Acción</b>	<i>El registrador académico, busca al alumno que se desea retirar, lo selecciona, y el sistema cambia el estatus del alumno de activo a retirado.</i>
<b>Precondición</b>	<i>El alumno debe estar matriculado previamente</i>

Tabla 27 Requerimiento registrar alumno. Fuente: Elaboración propia

<b>REQUERIMIENTO DE INFORMACION #8</b>	
<b>Función</b>	<i>Consultar notas de alumno</i>
<b>Descripción</b>	<i>El sistema debe permitir consultar los datos de un alumno</i>
<b>Entradas</b>	<i>Datos del Estudiante [Id del estudiante, Nombre, Apellido]</i>
<b>Salidas</b>	<i>Información del alumno</i>
<b>Acción</b>	<i>El sistema mostrara la información de los datos personales del alumno.</i>
<b>Precondición</b>	<i>El alumno debe estar matriculado previamente</i>

Tabla 28 Requerimiento consultar notas. Fuente: Elaboración propia

<b>REQUERIMIENTO DE INFORMACION #9</b>	
<b>Función</b>	<i>Asignar docente a sección</i>
<b>Descripción</b>	<i>El sistema debe permitir realizar la asignación de docentes como coordinadores de alguna de las secciones que imparten en el turno en el cual laboran</i>
<b>Entradas</b>	<i>Datos del Docente [Id del docente, Nombre, Apellido] Información del Curso [Año escolar, Grado, Sección, Turno]</i>
<b>Salidas</b>	<i>Información del alumno</i>
<b>Acción</b>	<i>El director decide a que turno y en qué nivel académico se van a asignar los docentes coordinadores, se indica para cada docente el grado y sección de la cual estará a cargo. El sistema verifica que ese docente no se haya asignado previamente a otra sección en ese mismo turno de ser así asigna al docente a la sección, en caso contrario el docente no es asignado.</i>
<b>Precondición</b>	<i>El docente debe estar activo en el sistema, y no estar registrado a otra sección en el mismo turno</i>

Tabla 29 Requerimiento agregar docente a sección. Fuente: Elaboración propia

<b>REQUERIMIENTO DE INFORMACION #10</b>	
<b>Función</b>	<i>Generar reportes</i>
<b>Descripción</b>	<i>El sistema debe permitir la generación de los diferentes reportes</i>
<b>Entradas</b>	<i>Seleccionar que tipo de reporte desea imprimir</i>
<b>Salidas</b>	<i>Reporte</i>
<b>Acción</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Comprobante de matrícula: se muestra luego de realizar una matrícula.</i></li> <li>- <i>Listados de alumnos matriculados en cada una de las secciones: el sistema identifica a todos los matriculados en la sección seleccionada y genera el listado.</i></li> <li>- <i>Boletín de notas: el sistema consolida para cada alumno en una boleta de notas, sus calificaciones según periodo.</i></li> <li>- <i>Listado de alumnos para reparación de materias: el sistema identifica cuales alumnos que tienen nota menos a 60 en un periodo seleccionado.</i></li> </ul>
<b>Precondición</b>	

*Tabla 10 Requerimiento generar reportes. Fuente: Elaboración propia*

## **REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES**

Algunos de los requerimientos no se pueden describir en términos de funcionalidad, estos requerimientos suelen ser difíciles de definir y cuantificar con objetividad, pero es importante identificarlos, al menos en términos generales, para que puedan estudiarse.

A continuación, se detallan los requerimientos no funcionales identificados para el sistema:

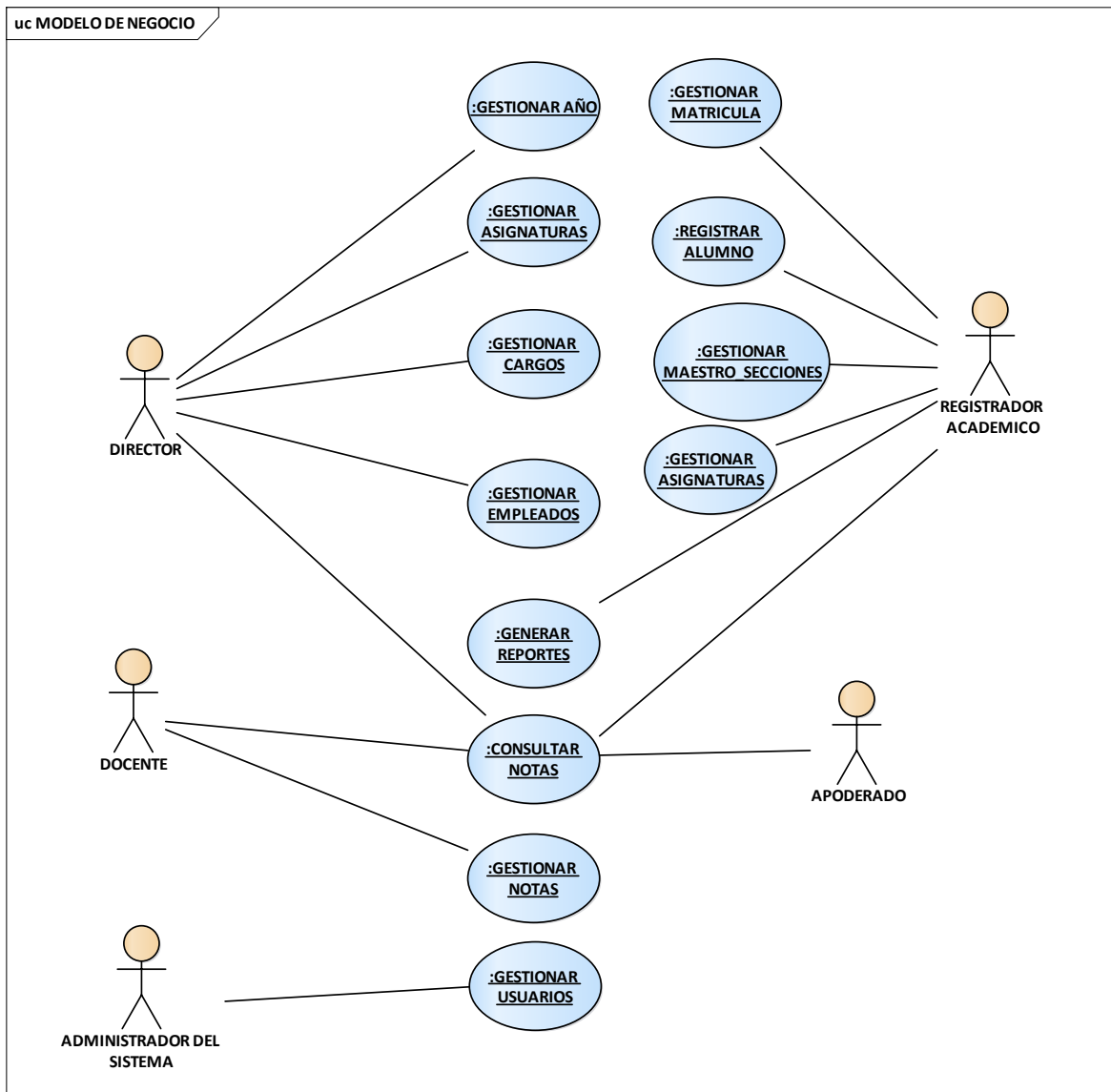
- **Eficiencia:**
  - Toda funcionalidad y transacción de negocio deberá responder al usuario en menos de 10 segundos.
  - El sistema deberá ser capaz de operar de manera adecuada con múltiples sesiones de usuarios concurrentes.
  - Los datos insertados/modificados/eliminados en la base de datos deberán estar disponibles para todos los usuarios en un tiempo menos a 10 segundos.

- **Seguridad Lógica y de Datos:**
  - El sistema deberá tener un mecanismo de autenticación de usuarios, en el cual se deben identificar con correo y contraseña, y solamente usuarios registrados y con estado activo podrán acceder al sistema.
  - Las contraseñas deben tener un mecanismo de cifrado.
  - Los usuarios deben estar categorizados por niveles de acceso (tipo de usuario), y solamente acceder a las funciones permitidas según los privilegios y restricciones del mismo.
  - Los niveles de acceso (tipo de usuario) solamente pueden ser modificado por el administrador del sistema.
  - Se deben realizar respaldos diarios y semanales de la base de datos.
  - El sistema, al momento de estar en producción debe tener certificados SSL de conexión segura.
- **Usabilidad:**
  - El tiempo de aprendizaje del sistema debe ser menor a 72 horas.
  - El sistema debe poseer interfaces graficas bien formadas e intuitivas.
- **Disponibilidad:**
  - El sistema deberá tener una disponibilidad del 99% del tiempo.
- **Portabilidad:**
  - El sistema podrá ser usado en cualquier plataforma.
  - El sistema deberá ser compatible con todos los navegadores web.
  - El sistema deberá tener diseño adaptable.

## IX. DISEÑO Y DESARROLLO DEL SISTEMA

## Estructura General

## Modelo de Negocio



*Ilustración 2 Modelo de negocio. Fuente: Elaboración propia*

## Incremento 1: Gestión de Catálogos

### Caso de uso gestionar año escolar

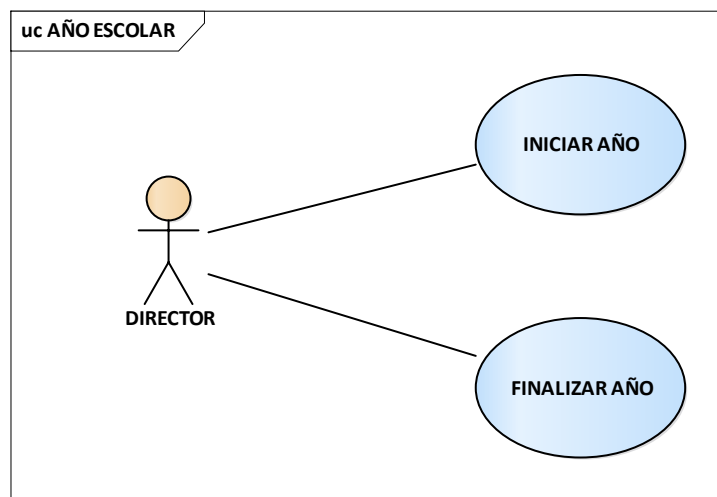


Ilustración 3 Caso de uso gestionar año escolar. Fuente: Elaboración propia

#### Iniciar año escolar

Iniciar año escolar	
<b>Objetivo:</b>	<i>Iniciar un nuevo año escolar para el desarrollo de las respectivas actividades académicas</i>
<b>Descripción:</b>	<i>Al iniciar un nuevo año escolar se habilitan las funciones para poner en marcha el año escolar como, matricular alumnos, asignar profesor.</i>
<b>Actor principal:</b>	<i>Director</i>
<b>Alias:</b>	<i>Usuario</i>
<b>Personal involucrado e intereses:</b>	<i>- Director: Requiere que sea iniciado un nuevo año escolar para iniciar con el registro de la matrícula de los alumnos</i>
	<i>- Director: Necesita que se establezca un nuevo año escolar para poder generar los nuevos listados de matrícula de los alumnos</i>
	<i>- Docente: Requiere que se inicie un nuevo año escolar para identificar a los alumnos que atenderá a lo largo del mismo</i>
<b>Precondiciones:</b>	<i>Haberse logeado en el sistema</i>
<b>Postcondiciones:</b>	<i>Año escolar creado correctamente</i>

Tabla 11 Plantilla de Coleman para iniciar año escolar. Fuente: Elaboración propia

## Diagrama de secuencia del caso de uso iniciar año escolar

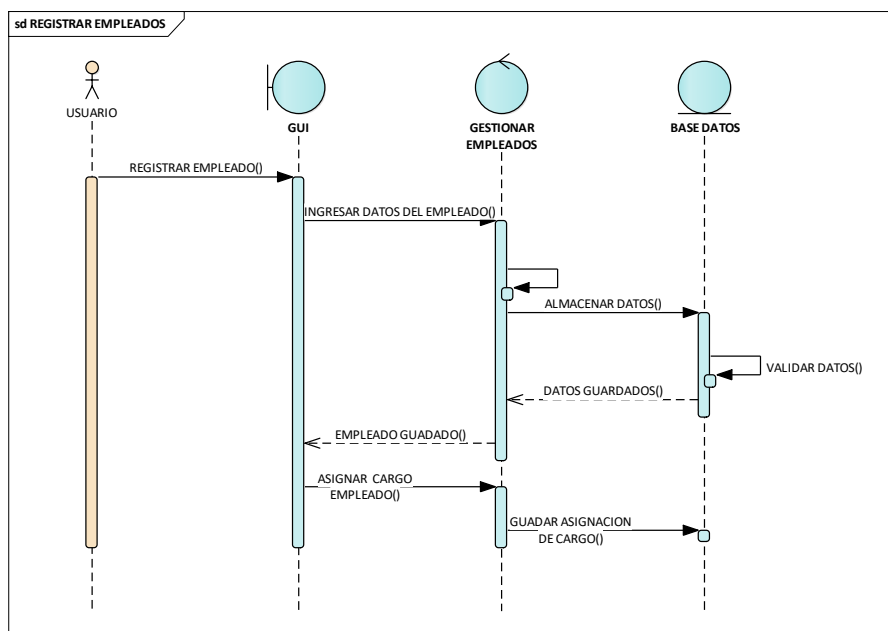


Ilustración 4 Diagrama de secuencia iniciar año escolar. Fuente: Elaboración propia

## Finalizar año escolar

Finalizar año escolar	
<b>Objetivo:</b>	Finalizar el año escolar en curso
<b>Actor principal:</b>	Director
<b>Descripción:</b>	Al finalizar el año escolar se activan las funciones de cálculo de notas finales de los alumnos, generación de reportes, consultas y estadísticos que se originan de las notas finales de los alumnos
<b>Alias:</b>	Usuario
<b>Personal involucrado e intereses:</b>	- Director: Requiere que se finalice el año escolar para saber cuántos alumnos fueron promovidos
	- Docente: Requiere que se finalice el año escolar para promover a sus alumnos
<b>Precondiciones:</b>	Haberse iniciado un año escolar
<b>Postcondiciones:</b>	Año escolar finalizado correctamente
<b>Escenario Principal:</b>	1. El usuario accede a Finalizar año escolar
	2. El sistema muestra los datos del año escolar y solicita indicar la fecha de finalización del mismo

	<p>3. El usuario indica la fecha de finalización y solicita finalizar el año</p> <p>4. El sistema verifica que se hayan completado los tres trimestres y que la fecha de finalización del año escolar no sea menor a la fecha de inicio del mismo, ni que dicha fecha sea menor a la del día en que se está dando por cerrado el año y finaliza el año escolar, indica que el año fue finalizado correctamente</p>
<b>Flujos alternativos:</b>	El sistema indica que el año escolar no pudo ser finalizado
<b>Frecuencia:</b>	Anualmente

Tabla 12 Plantilla de Coleman para finalizar año escolar. Fuente: Elaboración propia

Diagrama de secuencia para el caso de uso finalizar año escolar

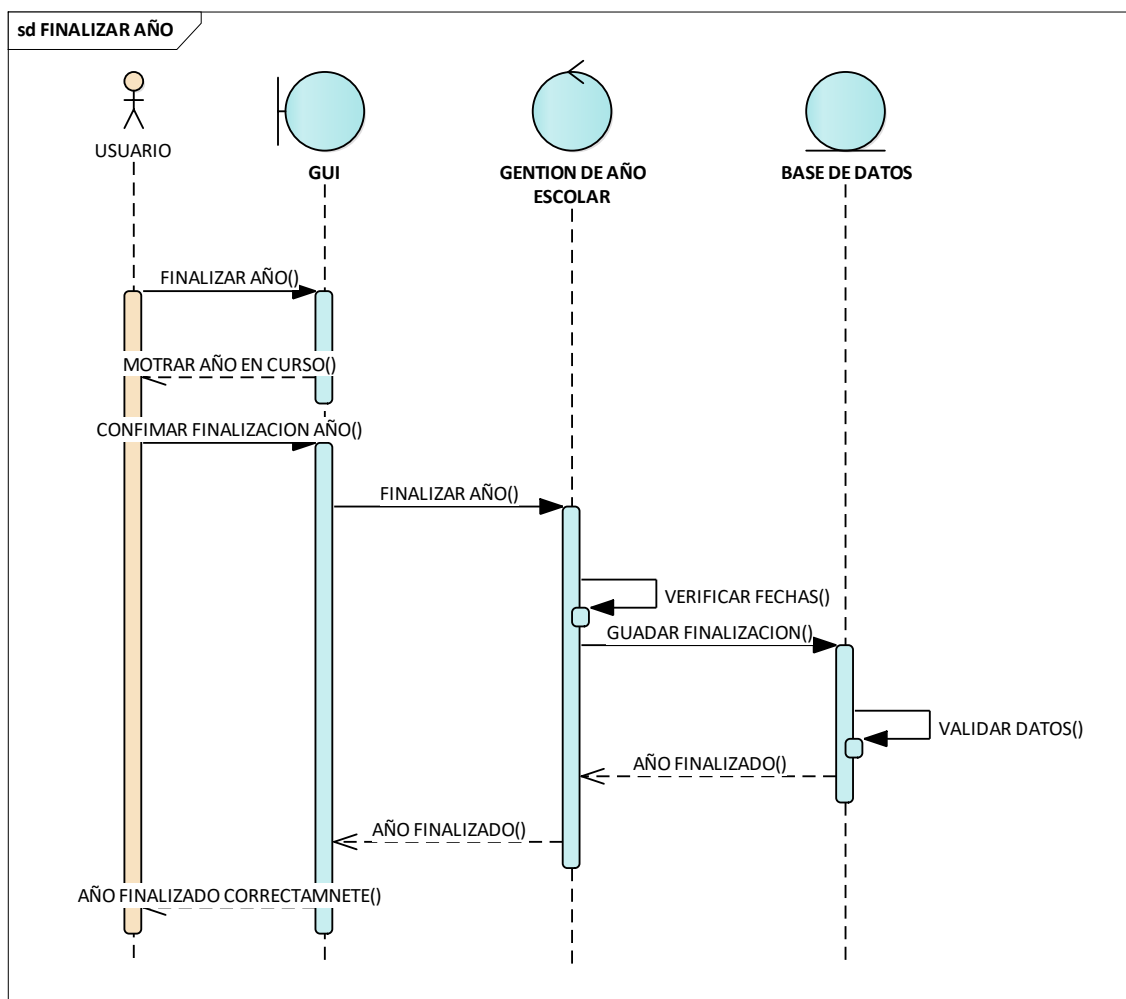


Ilustración 5 Diagrama de secuencia para finalizar año escolar. Fuente: Elaboración propia



## Caso de uso gestionar empleados

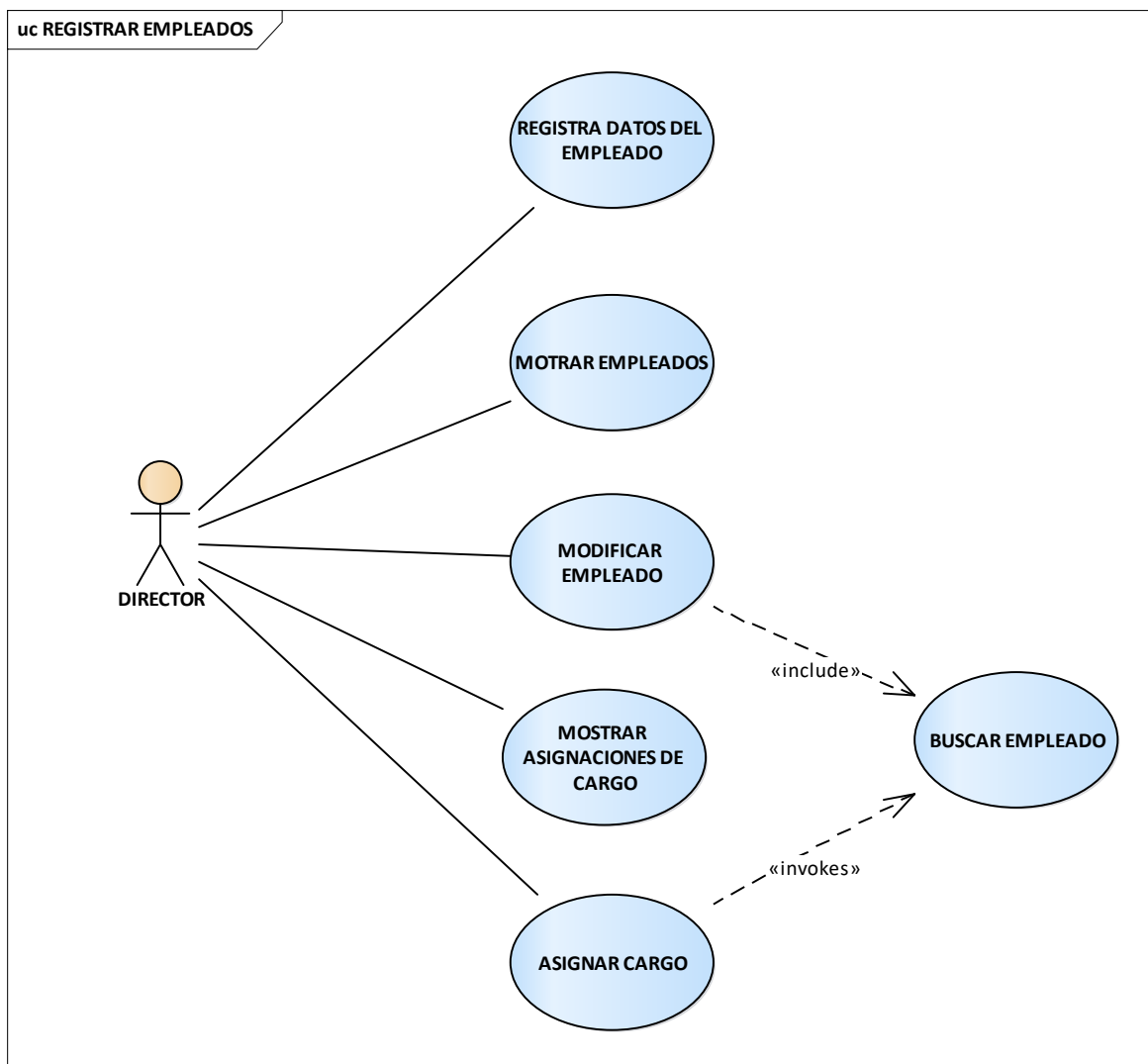


Ilustración 6 Caso de uso gestionar empleado. Fuente: Elaboración propia

## Registrar datos de empleados

Registrar datos del empleado	
<b>Objetivo:</b>	<i>Ingresar en el sistema todos los datos de los empleados del centro escolar.</i>
<b>Actor principal:</b>	<i>Director</i>
<b>Alias:</b>	<i>Usuario</i>
<b>Personal involucrado e intereses:</b>	<i>- Director: Requiere que los datos del empleado estén registrados para poder llevar un control de los mismos</i>
<b>Precondiciones:</b>	<i>Haberse logueado en el sistema</i>

<b>Postcondiciones:</b>	<i>Datos del empleado registrados satisfactoriamente</i>
<b>Escenario Principal:</b>	<i>1. El usuario accede a la opción Registrar datos del empleado</i>
	<i>2. El sistema solicita ingresar datos del empleado</i>
	<i>3. El usuario ingresa los datos generales del empleado</i>
	<i>4. El sistema indica que los datos del empleado se han registrado correctamente.</i>

Tabla 13 Plantilla de Coleman para registrar empleado. Fuente: Elaboración propia

Diagrama de secuencia para caso de uso registrar empleado

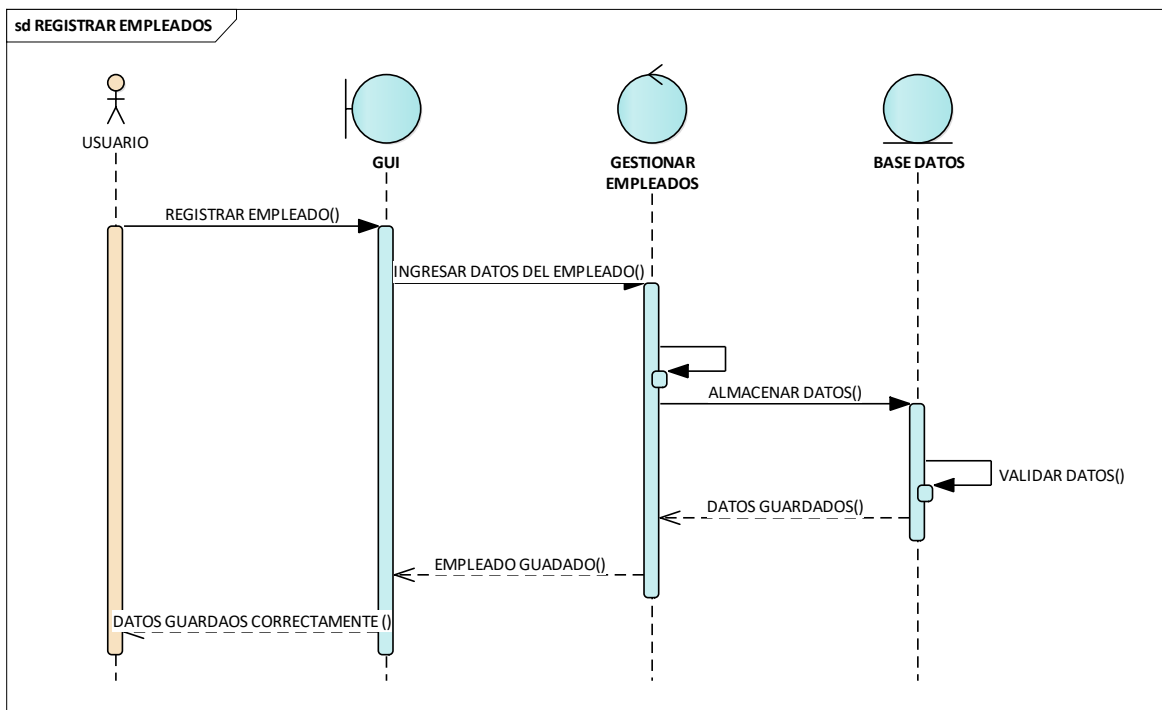


Ilustración 7 Diagrama de secuencia para registrar empleado. Fuente: Elaboración propia

Modificar datos de empleado

Modificar datos del empleado	
<b>Objetivo:</b>	<i>Modificar en el sistema todos los datos del empleado que imparte las clases en centro escolar.</i>
<b>Actor principal:</b>	<i>Director</i>
<b>Alias:</b>	<i>Usuario</i>

<b>Personal involucrado e intereses:</b>	- <i>Director: Requiere que los datos del empleado estén registrados de forma correcta para poder llevar un control de los mismos</i>
<b>Precondiciones:</b>	<i>Haber ingresado los datos del empleado</i>
<b>Postcondiciones:</b>	<i>Datos del empleado modificados satisfactoriamente</i>
<b>Escenario Principal:</b>	1. <i>El usuario selecciona la pestaña Modificar datos del empleado</i>
	2. <i>El sistema muestra la pestaña modificar datos del docente</i>
	3. <i>El usuario modifica los datos necesarios como</i>
	4. <i>El sistema indica que los datos del docente se han modificados correctamente.</i>

Tabla 14 Plantilla de Coleman para modificar datos del empleado. Fuente: Elaboración propia

Diagrama de secuencia para el caso de uso modificar datos del empleado

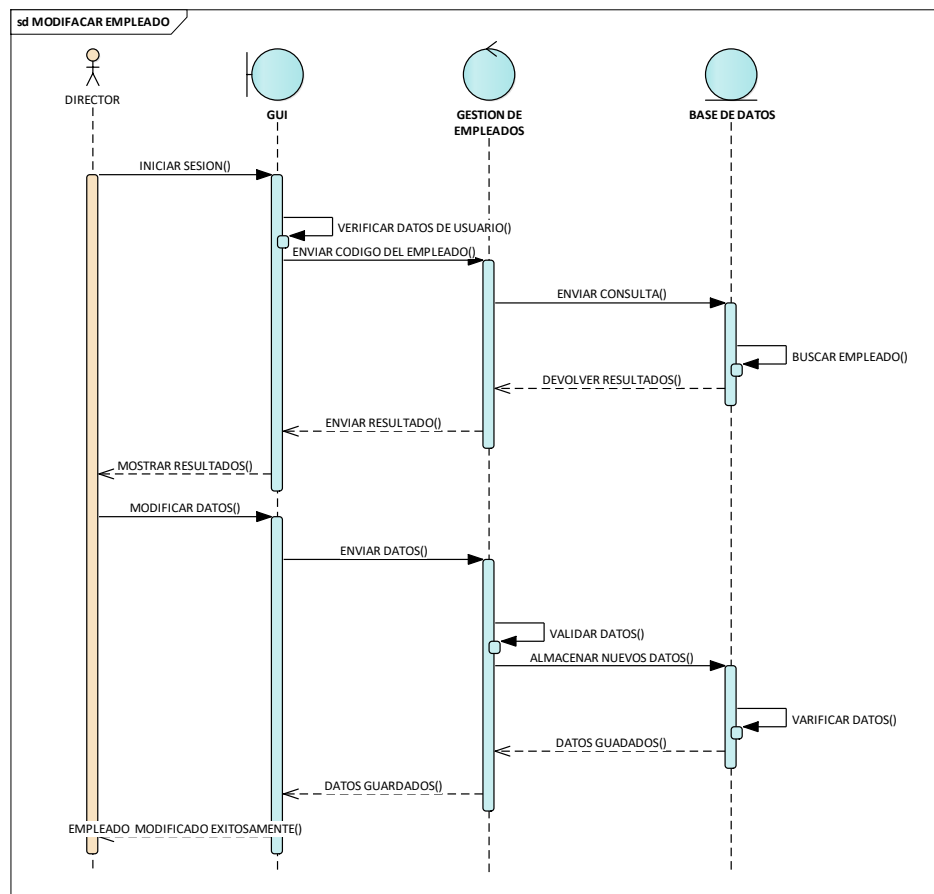


Ilustración 8 Diagrama de secuencia modificar datos de empleado. Fuente: Elaboración propia

## Mostrar datos de empleados

Mostrar datos docentes	
<b>Objetivo:</b>	<i>Brindar información resumida de los datos generales del empleado de la Institución.</i>
<b>Actor principal:</b>	<i>Director</i>
<b>Alias:</b>	<i>Usuario</i>
<b>Personal involucrado e intereses:</b>	<i>- Director: Requiere conocer los datos generales de los empleados que están laborando en la Institución.</i>
<b>Precondiciones:</b>	<i>Haber registrado datos de los empleados</i>
<b>Postcondiciones:</b>	<i>Mostrar datos de empleados de forma satisfactoria</i>
<b>Escenario Principal:</b>	1. <i>El usuario accede a Mostrar datos del empleado</i>
	2. <i>El sistema muestra los datos generales del empleado</i>
<b>Flujos alternativos:</b>	2.a <i>El sistema notifica que los datos no pueden ser mostrados</i>
<b>Frecuencia:</b>	<i>Cuando se requiera</i>

Tabla 15 Plantilla de Coleman para mostrar datos docentes Fuente: Elaboración propia

## Diagrama de secuencia para caso de uso mostrar datos de empleados

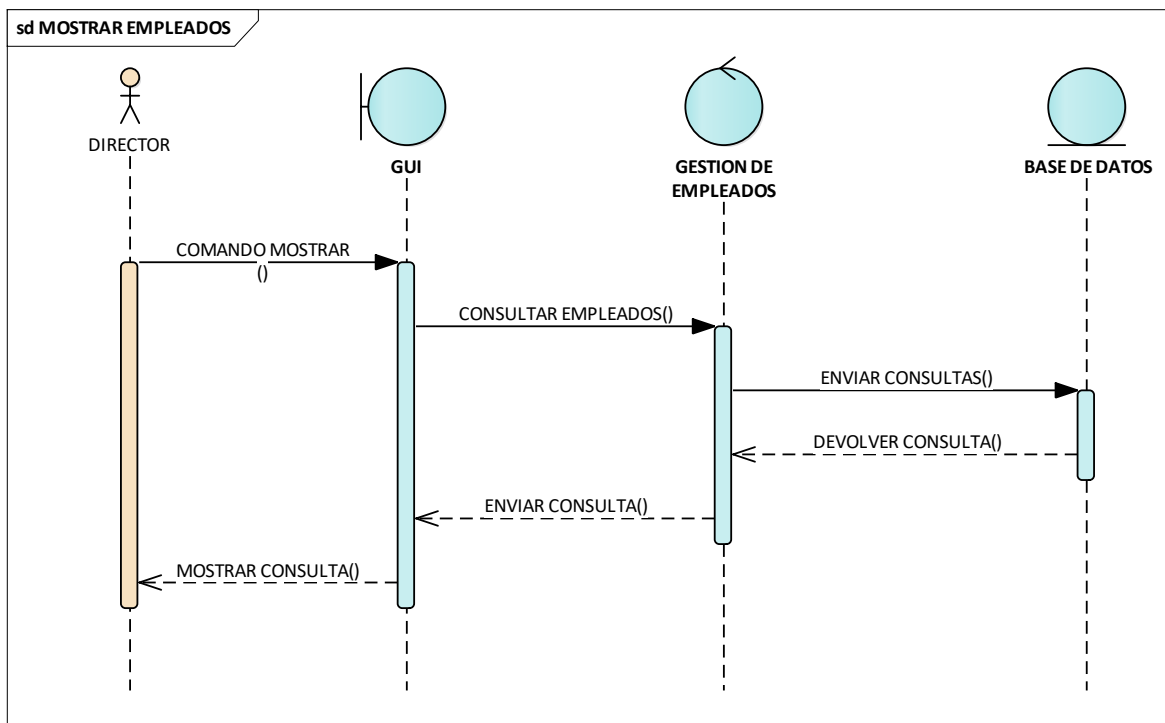


Ilustración 9 Diagrama de secuencia mostrar datos de empleados. Fuente: Elaboración propia

## Modelo de Presentación

### Gestionar Años Escolares

«text»  
sira

«textInput»  
Año

«textInput»  
Cargo

«textInput»  
Sección

«TEXT»  
SIRA

«text»  
Gestionar años escolares

«selection»  
Usuario

Año	Nota mínima de aprobación	Máximo de clases reparadas	Acciones
			<div>«button» Dar de baja</div> <div>«button» Eliminar</div>

«text»  
Colegio

Ilustración 10 Modelo de presentación gestionar años escolares. Fuente: Elaboración propia

### Gestionar Usuarios

«text»  
sira

«textInput»  
Año escolar

«textInput»  
cargos

«textInput»  
secciones

«TextInput»  
Usuarios

«TEXT»  
SIRA

«text»  
Gestionar usuarios

«selection»  
Usuario

Nombre	Apellido	Cargo	Tipo de usuario	Acciones
				<div>«button» Dar de baja</div> <div>«button» Eliminar</div> <div>«button» Modificar</div> <div>«button» Ver Detalles</div>

«text»  
Colegio

Ilustración 11 Modelo de presentación gestionar usuarios. Fuente: Elaboración propia

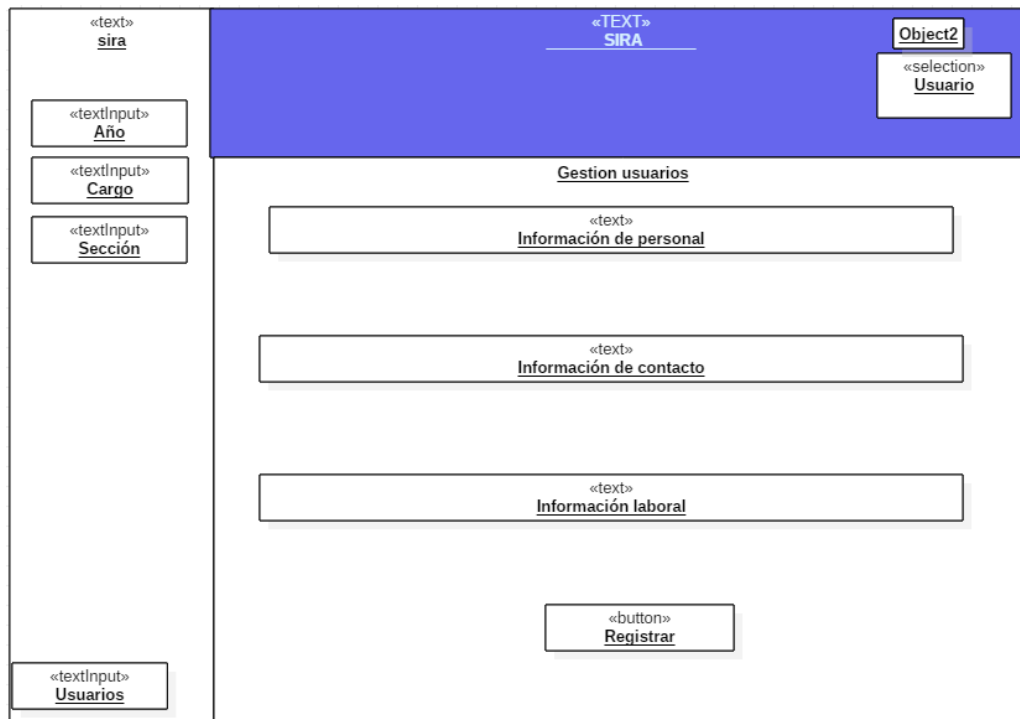


Ilustración 12 Modelo de presentación registrar usuarios. Fuente: Elaboración propia

## Inicio de Sesión

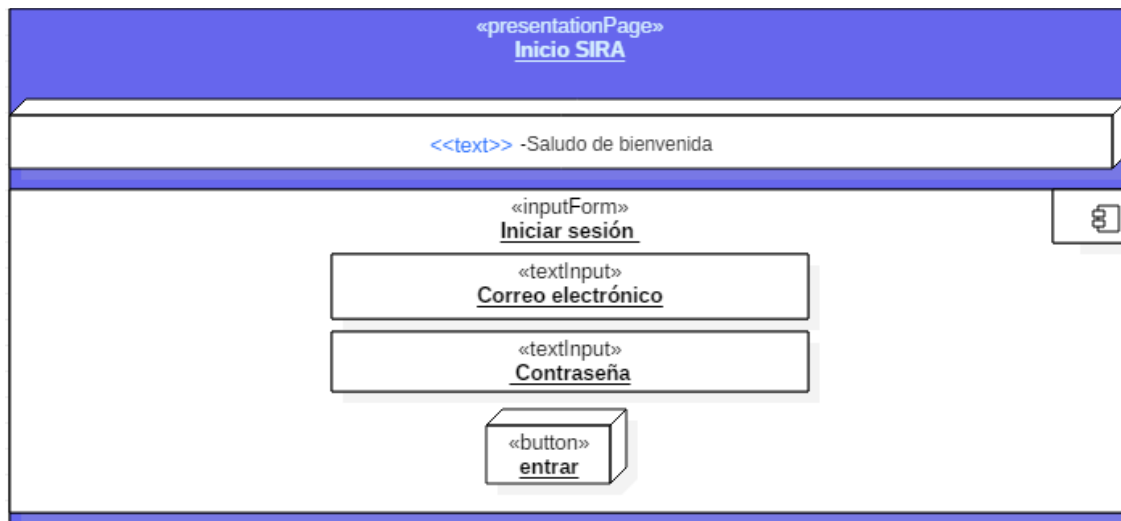
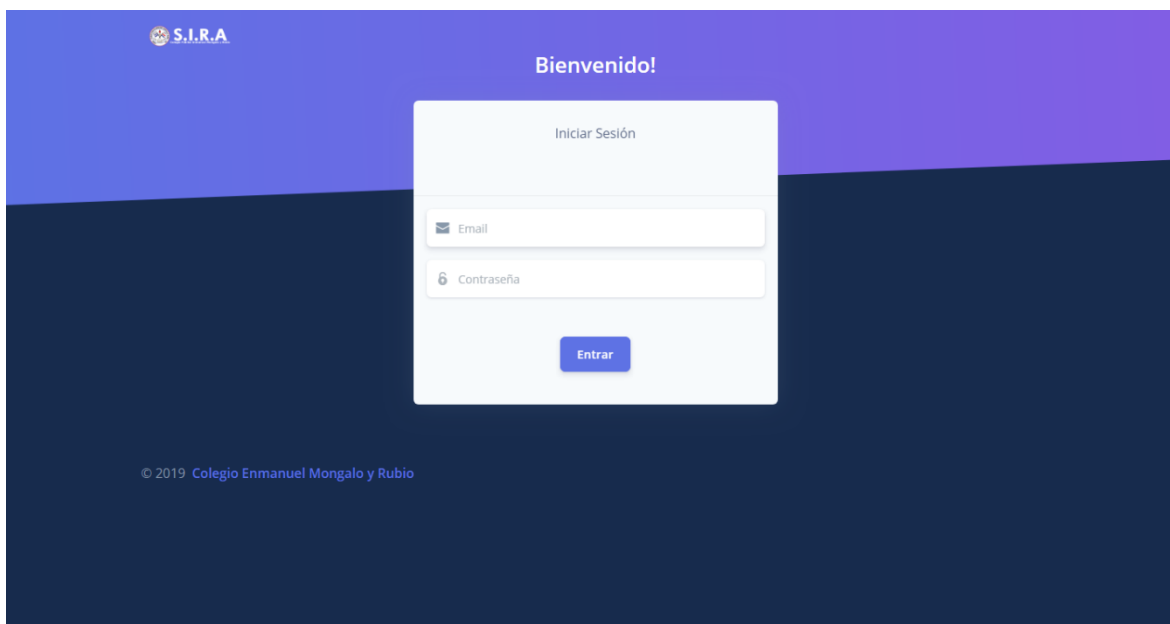
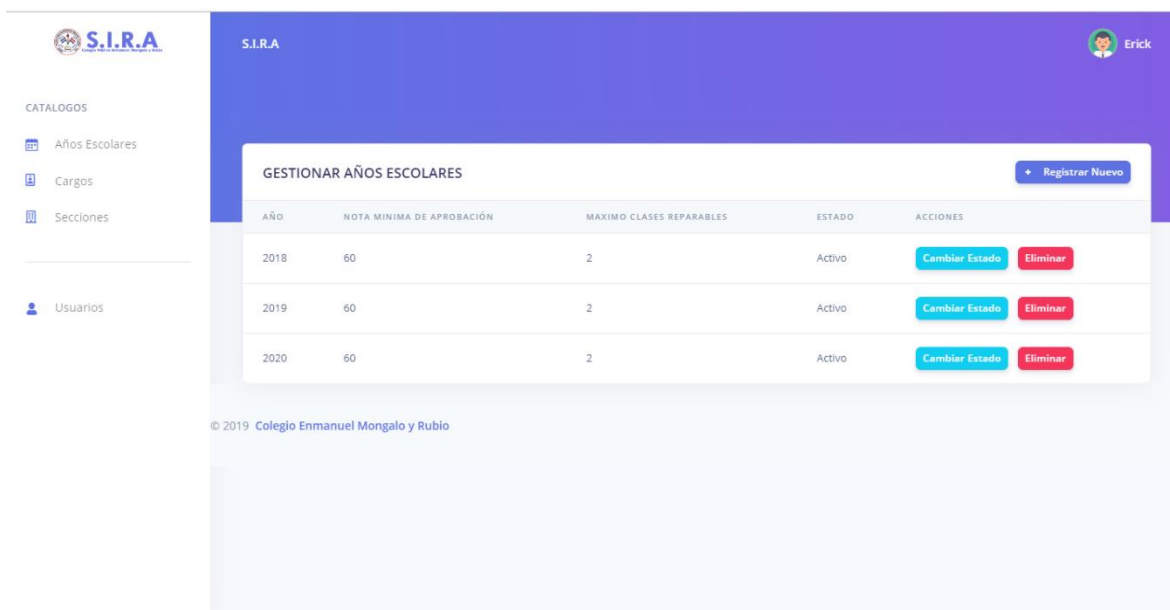


Ilustración 13 Modelo de presentación inicio de sesión. Fuente: Elaboración propia


## Resultados del primer incremento



*Ilustración 14 Sistema - Inicio de Sesión. Fuente: Elaboración propia*



*Ilustración 15 Sistema - Gestionar años escolares. Fuente: Elaboración propia*




CATALOGOS

Años Escolares
Cargos
Secciones

Usuarios

S.I.R.A.

 Erick


GESTIONAR USUARIOS

+ Registrar Nuevo

Empleados con Usuario Activo

NOMBRE	APELLIDO	CARGO	TIPO DE USUARIO	ACCIONES
Freddy Antonio	Aguiar	Administrador del Sistema	Administrador	<div>Dar de baja</div> <div>Eliminar</div> <div>Modificar</div> <div>Ver Detalles</div>
Erick	Gamez	Director	Director	<div>Dar de baja</div> <div>Eliminar</div> <div>Modificar</div> <div>Ver Detalles</div>
Jeyson	Gonz	Registrador Academico	Registro Academico	<div>Dar de baja</div> <div>Eliminar</div> <div>Modificar</div> <div>Ver Detalles</div>
Docente1	Primero	Docente	Docente	<div>Dar de baja</div> <div>Eliminar</div> <div>Modificar</div> <div>Ver Detalles</div>
Docente2	Segundo	Docente	Docente	<div>Dar de baja</div> <div>Eliminar</div> <div>Modificar</div> <div>Ver Detalles</div>

Ilustración 16 Sistema - Gestionar usuarios. Fuente: Elaboración propia




CATALOGOS

Años Escolares
Cargos
Secciones

Usuarios

S.I.R.A.

 Erick

REGISTRAR NUEVO USUARIO

INFORMACION PERSONAL

Correo electronico

alguien@sira.com

Contraseña

\*\*\*

Tipo de Usuario

Seleccione una opción

Nombres

Nombres

Apellidos

Apellidos

Identificación

Identificación

Genero

Seleccione una opción

Fecha Nacimiento

dd/mm/aaaa

INFORMACION DE CONTACTO

Domicilio

Telefono

Ilustración 17 Sistema - Registrar nuevo usuario. Fuente: Elaboración propia



## Incremento 2: Gestión de Matriculas

### Caso de uso Matricular Alumno

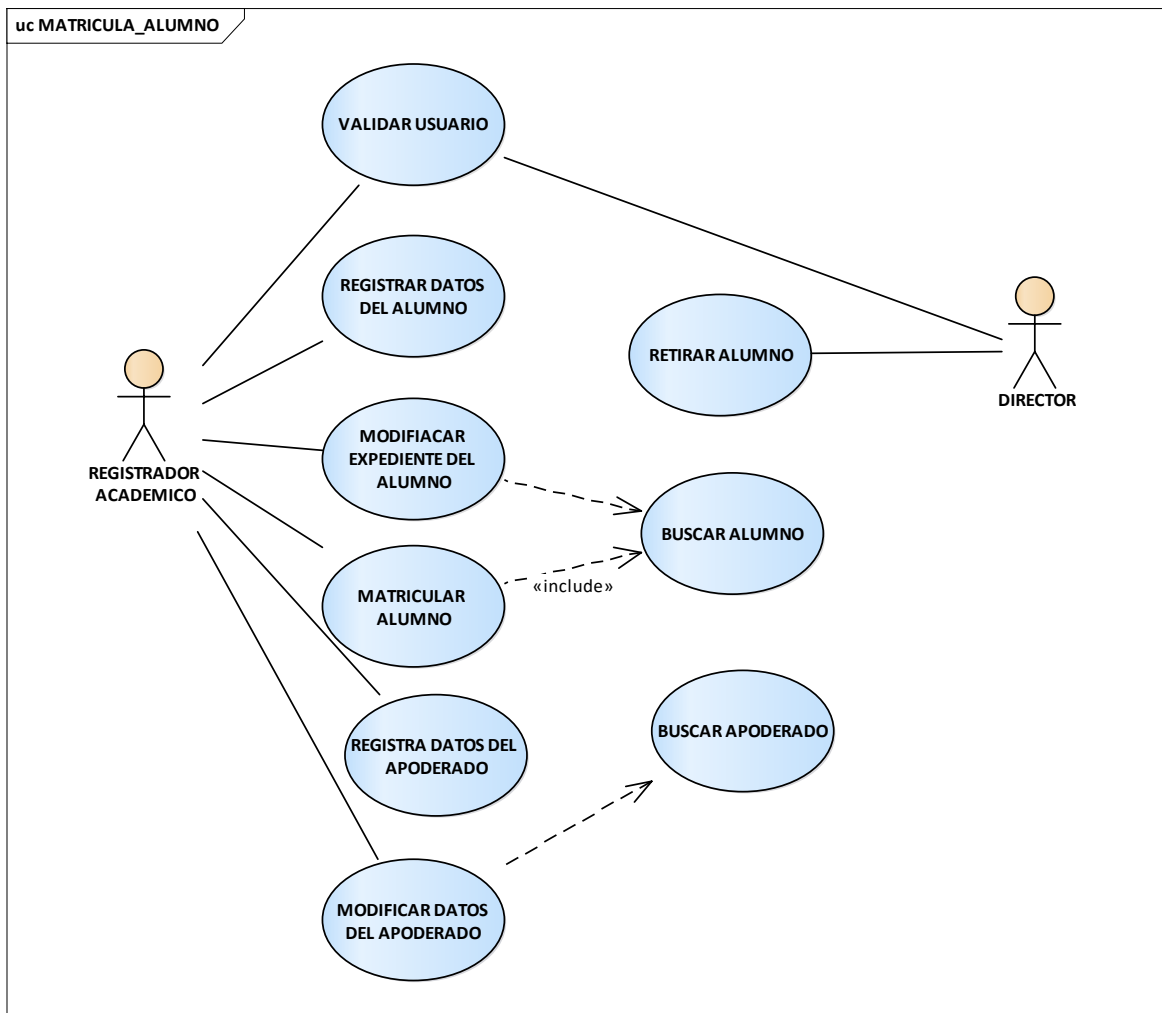


Ilustración 18 Caso de uso Gestionar matriculas. Fuente: Elaboración propia

## Matricular alumno de reingreso

<b>Matricular alumno antiguo ingreso</b>	
<b>Objetivo:</b>	<i>Matricular a un nuevo año escolar a un alumno de antiguo ingreso</i>
<b>Actor principal:</b>	<i>Registrador Académico</i>
<b>Alias:</b>	<i>Usuario</i>
<b>Personal involucrado e intereses:</b>	<i>- Director: Requiere que se identifiquen a los alumnos promovidos cada año escolar de manera que se facilite la matrícula de los mismos</i>
	<i>- Alumno: Necesita ser identificado en el momento de ser matriculado al nuevo año escolar</i>
<b>Precondiciones:</b>	<i>Haber matriculado al alumno</i>
<b>Postcondiciones:</b>	<i>Expediente del alumno</i>
<b>Escenario Principal:</b>	<i>1. El usuario accede al caso de uso Matricular alumno antiguo ingreso</i>
	<i>2. El sistema hace uso del caso de uso Buscar Alumno para identificar el alumno que se desea matricular y muestra la información relacionada con el mismo</i>
	<i>3. El usuario ingresa el turno en el que inscribirá el alumno y la sección</i>
	<i>4. El sistema solicita confirmar la matrícula del alumno</i>
	<i>5. El usuario confirma que desea realizar la matrícula del alumno</i>
	<i>6. El sistema indica que el alumno se matriculo de manera satisfactoria</i>
<b>Frecuencia:</b>	<i>Anualmente</i>

*Tabla 16 Plantilla de Coleman para matricular alumno antiguo ingreso. Fuente: Elaboración propia*

## Diagrama de secuencia para caso de uso matricular alumno

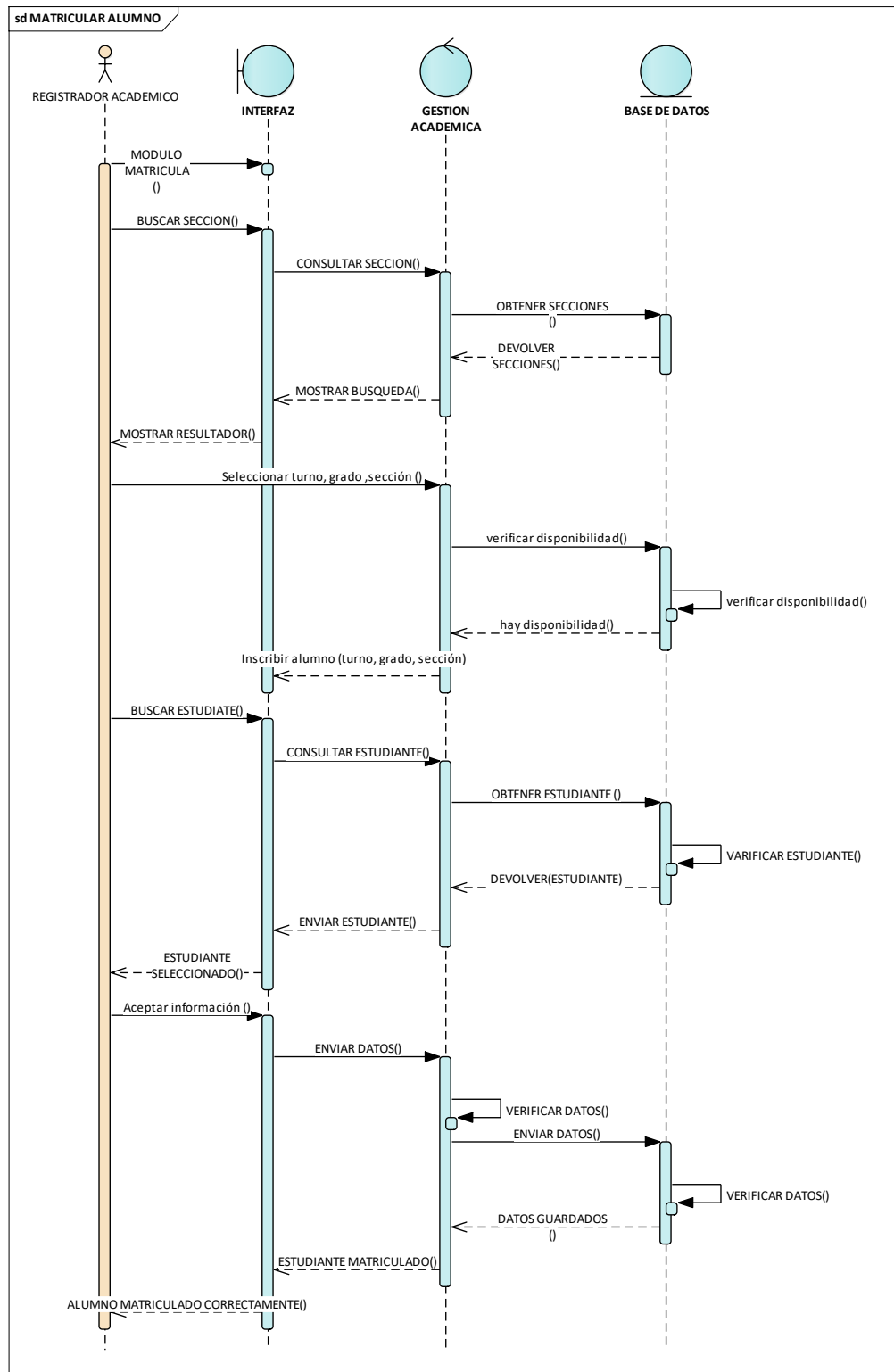


Ilustración 19 Diagrama de secuencia Registrar matricula. Fuente: Elaboración propia

## Diagrama de actividad para gestionar matricula

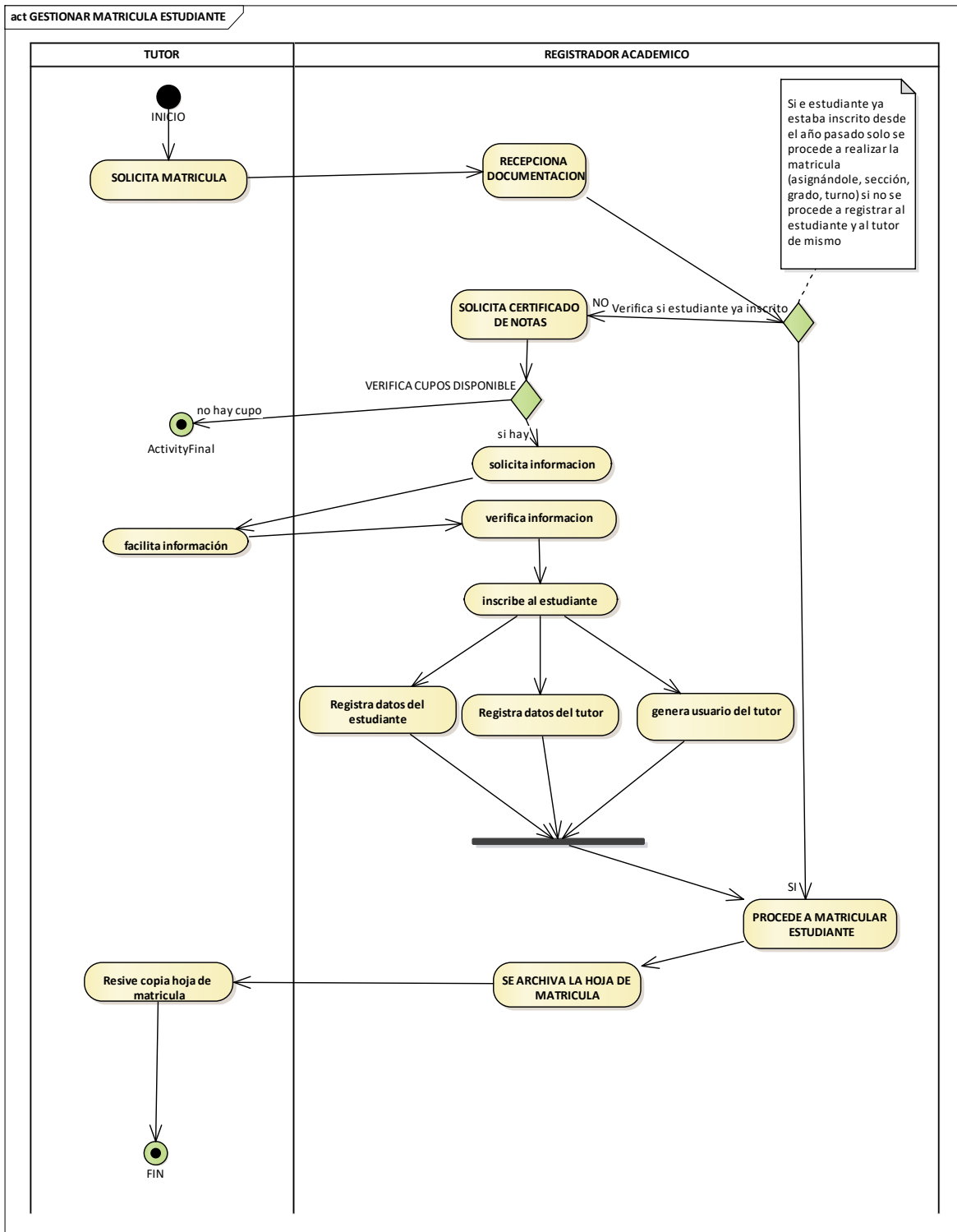


Ilustración 20 Diagrama de actividades Gestionar matricula. Fuente: Elaboración propia

## Diagrama de estado de matricula

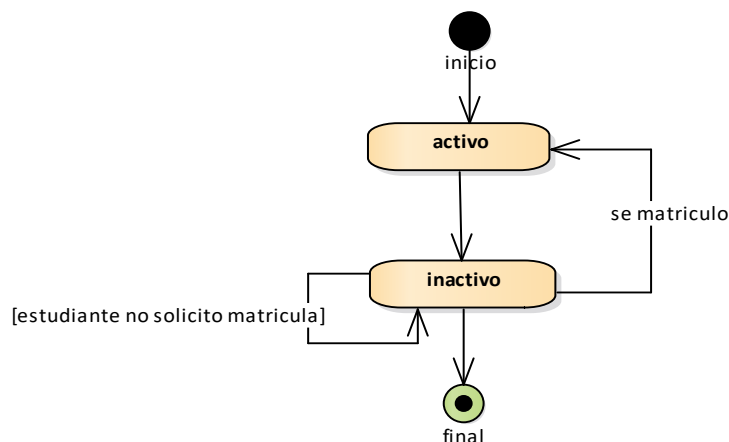


Ilustración 21 Diagrama de estado de matrícula. Fuente: Elaboración propia

## Registrar datos del alumno

Registrar datos de alumno	
<b>Objetivo:</b>	<i>Ingresa en el sistema todos los datos concernientes al alumno que se está matriculando en la institución</i>
<b>Actor principal:</b>	<i>Registrador académico</i>
<b>Alias:</b>	<i>Usuario</i>
<b>Personal involucrado e intereses:</b>	<i>Director:</i>
	<input type="checkbox"/> <i>Requiere que los datos de los alumnos sean registrados para poder llevar un control de los mismos</i>
	<input type="checkbox"/> <i>Requiere que los datos de los alumnos sean recabados para generar los listados de inscripción</i>
	<i>Padre de familia o encargado: Requiere que los datos del alumno sean registrados de manera correcta para que el mismo pueda asistir a recibir los servicios educativos de la institución</i>
<b>Precondiciones:</b>	<i>Haberse iniciado sesión en el sistema</i>
<b>Postcondiciones:</b>	<i>Datos del alumno registrados satisfactoriamente</i>
<b>Escenario Principal:</b>	1. <i>El usuario accede al caso de uso Registrar datos de alumno</i>
	2. <i>El sistema solicita ingresar los datos generales del alumno</i>
	3. <i>El sistema consulta si los datos ingresados son correctos</i>

	4. El usuario confirma que los datos son correctos
	5. El sistema indica que los datos del alumno se han registrado correctamente
<b>Flujos alternativos:</b>	14.a. El sistema indica que los datos del alumno no pudieron ser registrados
<b>Frecuencia:</b>	Anual

Tabla 17 Plantilla de Coleman para registrar datos del alumno. Fuente: Elaboración propia

## Modificar datos del alumno

Modificar datos de alumno	
<b>Objetivo:</b>	Modificar en el sistema todos los datos concernientes al alumno matriculado en la institución
<b>Actor principal:</b>	Registrador académico
<b>Alias:</b>	Usuario
<b>Personal involucrado e intereses:</b>	- Director:
	Requiere que los datos de los alumnos sean modificados.
	<input type="checkbox"/> Requiere que los datos de los alumnos sean modificados para generar los listados de inscripción correctos.
	- Docentes: Requieren modificar la información del alumno.
	- Padre de familia o encargado: Requiere que los datos del alumno sean modificados para que sean registrados de manera correcta para que el mismo pueda asistir a recibir los servicios educativos de la institución
<b>Precondiciones:</b>	Haber ingresado datos del alumno
<b>Postcondiciones:</b>	Datos del alumno modificados de forma correcta.
<b>Escenario Principal</b>	1. El usuario accede al caso de uso Modificar datos de alumno
	2. El sistema muestra los datos del alumno ingresados
	3. El usuario modifica en la pestaña de datos de alumno los datos necesarios.
	4. El usuario modifica los datos necesarios como: Turno, Nivel, Grado, Sección.
	5. El usuario modifica las opciones necesarias.

	6. El sistema consulta si los datos modificados son correctos
	7. El usuario confirma que los datos modificados son correctos
	8. El sistema muestra un mensaje que indica que los datos del alumno se han modificado correctamente
<b>Frecuencia:</b>	Cuando sea requerido

Tabla 18 Plantilla de Coleman para modificar datos del alumno. Fuente: Elaboración propia

## Diagrama de secuencia para caso de uso modificar alumno

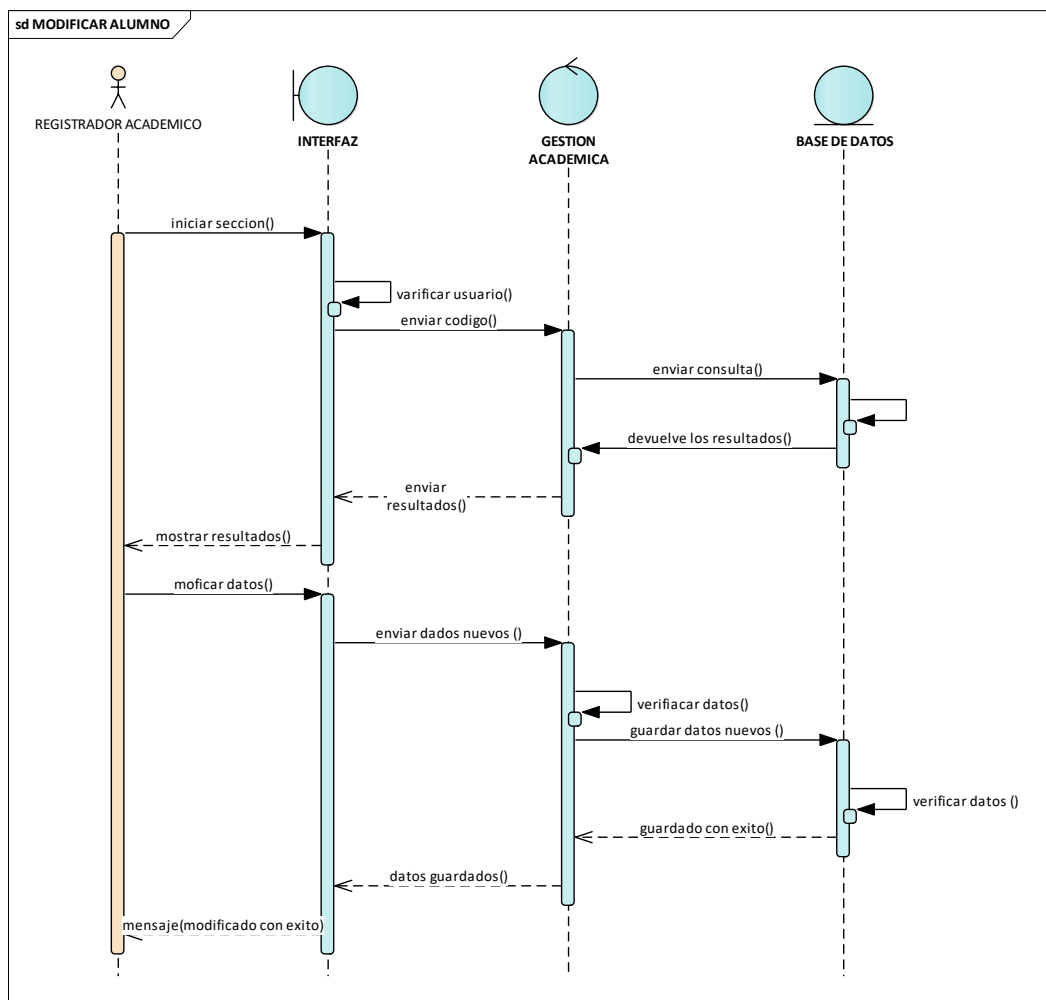


Ilustración 22 Diagrama de secuencia Modificar alumno. Fuente: Elaboración propia

## Buscar alumno

<b>Buscar alumno</b>	
<b>Objetivo:</b>	<i>Buscar a un alumno determinado ya sea para indicar que al mismo se le modificarán sus datos o para la realización de las constancias de notas y conducta.</i>
<b>Actor principal:</b>	<i>Registrador académico</i>
<b>Alias:</b>	<i>Usuario</i>
<b>Personal involucrado e intereses:</b>	<i>- Registrador académico: Necesita identificar al alumno para extender las constancias de notas y conducta</i>
	<i>- Docentes: Requiere identificar al alumno para realizar la modificación de sus datos</i>
<b>Precondiciones:</b>	<i>Haber registrado al alumno previamente</i>
<b>Postcondiciones:</b>	<i>Alumno encontrado</i>
<b>Escenario Principal:</b>	<i>1. El usuario accede al caso de uso Buscar alumno</i>
	<i>2. El sistema solicita indicar lo parámetro de búsquedas</i>
	<i>3. El usuario indica el parámetro de búsqueda</i>
	<i>4. El sistema solicita ingresar el parámetro de búsqueda</i>
	<i>5. El sistema muestra las coincidencias con el parámetro de búsqueda dado por el usuario</i>
	<i>6. El usuario indica el alumno del que desea ver los datos</i>
<b>Frecuencia:</b>	<i>Cuando se requiera</i>

Tabla 19 Plantilla de Coleman para buscar alumno. Fuente: Elaboración propia



## Diagrama de secuencia del caso de uso buscar alumno

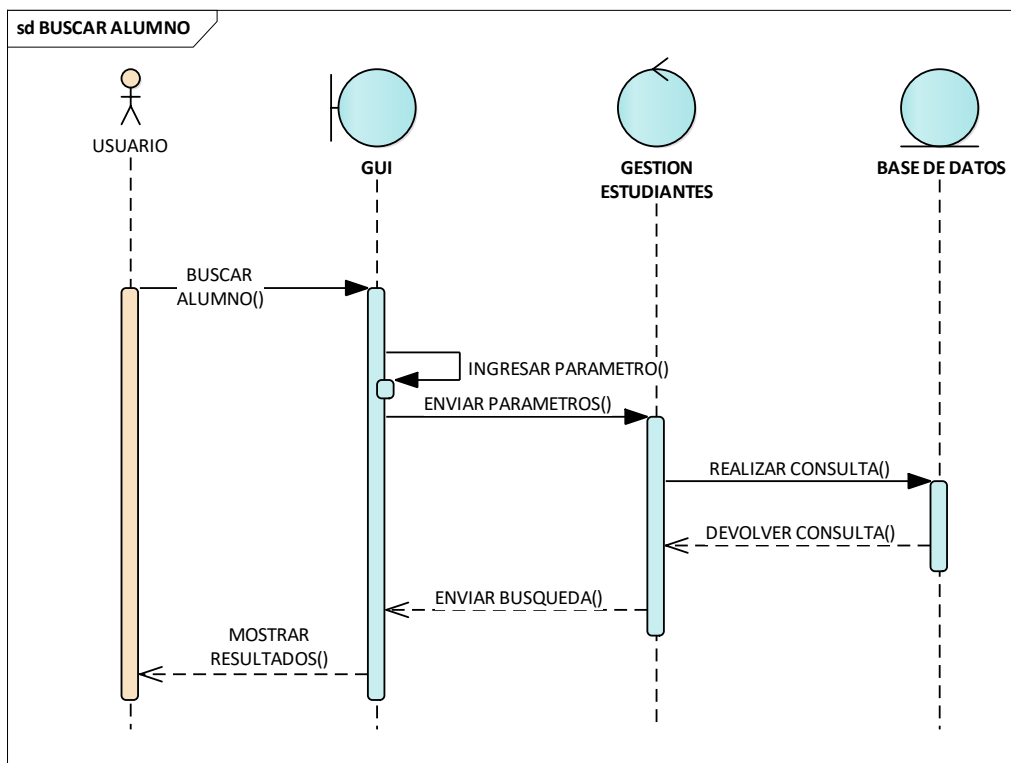


Ilustración 23 Diagrama de secuencia Buscar alumno. Fuente: Elaboración propia

## Registrar datos del tutor o apoderado

Registrar datos de apoderado de familia	
<b>Objetivo:</b>	<i>Ingresar en el sistema todos los datos concernientes al padre de familia o encargado del alumno que se está matriculando en la institución</i>
<b>Actor principal:</b>	<i>Registrador académico</i>
<b>Alias:</b>	<i>Usuario</i>
<b>Personal involucrado e intereses:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Director: Requiere que los datos del apoderado sean registrados para identificar al encargado de cada alumno</i></li> <li>- <i>Docentes: Requiere de los datos de los padres de familia para identificar a los responsables de sus próximos alumnos</i></li> </ul>
<b>Precondiciones:</b>	<i>Haber registrado los datos del alumno</i>
<b>Postcondiciones:</b>	<i>Datos del padre de familia registrados satisfactoriamente</i>
<b>Escenario Principal:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>El usuario accede al caso de uso Registrar datos de padre de familia</i></li> </ol>

	2. El sistema solicita ingresar los datos del padre
	3. El usuario ingresa datos
	4. El sistema consulta si los datos son correctos
	5. El usuario confirma que los datos ingresados son correctos
	6. El sistema indica que los datos de los padres de familia han sido registrados satisfactoriamente
<b>Frecuencia:</b>	Anual

Tabla 20 Plantilla de Coleman para registrar datos del tutor o apoderado. Fuente: Elaboración propia

### Diagrama de secuencia del caso de uso registrar datos del tutor o apoderado

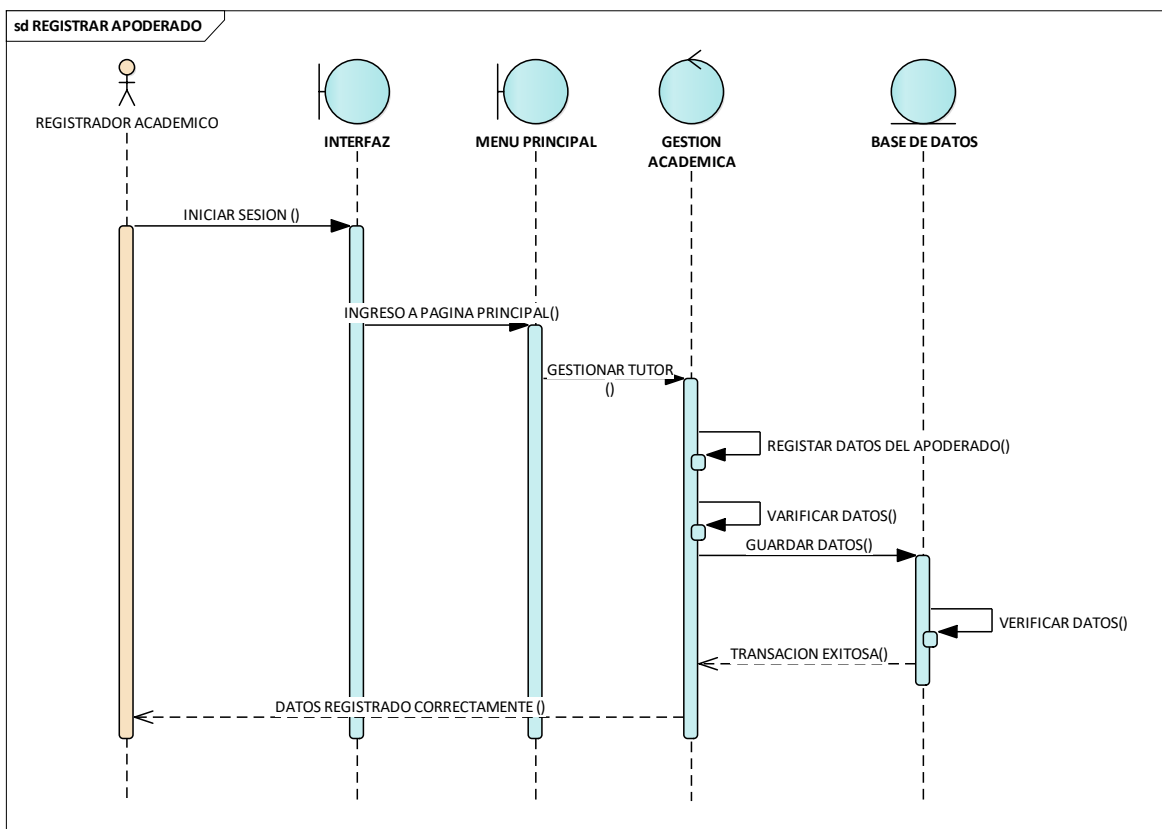


Ilustración 24 Diagrama de secuencia Registrar datos del apoderado. Fuente: Elaboración propia

## Modificar datos del tutor o apoderado

Modificar datos de apoderado	
<b>Objetivo:</b>	<i>Modificar en el sistema los datos concernientes al encargado del alumno matriculado en la institución</i>
<b>Actor principal:</b>	<i>Registrador académico</i>
<b>Alias:</b>	<i>Usuario</i>
<b>Personal involucrado e intereses:</b>	- <i>Director:</i>
	<i>Requiere que los datos de los padres de familia sean modificados.</i>
	<input type="checkbox"/> <i>Necesita que los datos de padres de familia se modifiquen para tener datos correctos.</i>
	- <i>Padre de familia o encargado: Requiere que los sus datos sean modificados y registrados de manera correcta para inscribir a su hijo en la institución.</i>

Tabla 21 Plantilla de Coleman para modificar datos del tutor o apoderado. Fuente: Elaboración propia

## Diagrama de secuencia del caso de uso modificar tutor o apoderado

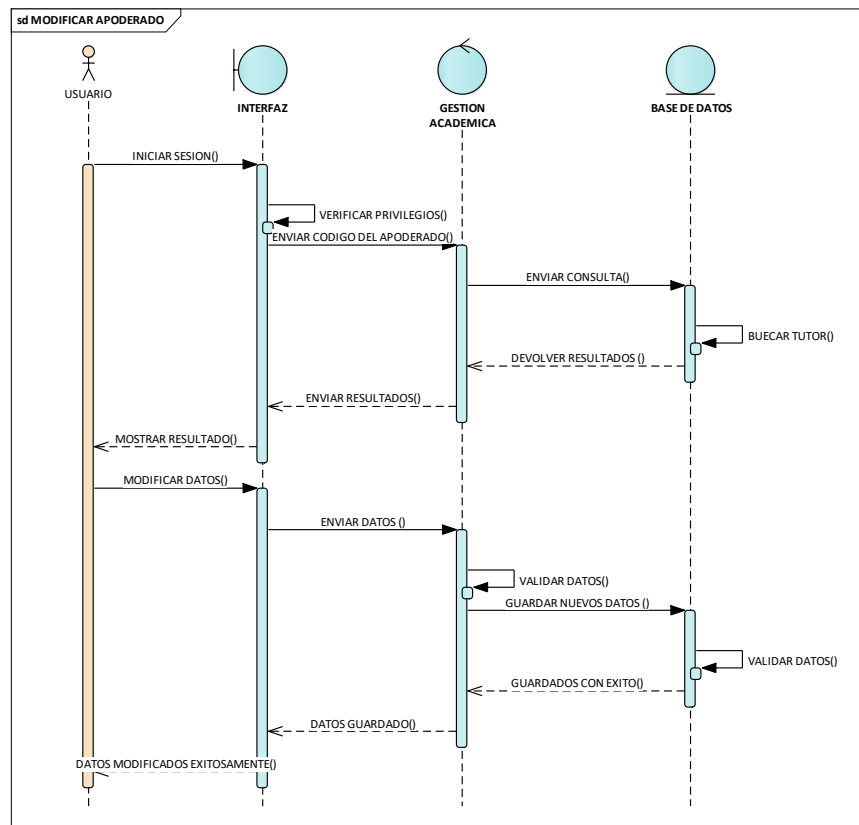


Ilustración 25 Diagrama de secuencia Modificar apoderado. Fuente: Elaboración propia

## Buscar tutor o apoderado

Buscar apoderado	
<b>Objetivo:</b>	<i>Buscar a un determinado padre de familia para modificar los datos del mismo</i>
<b>Actor principal:</b>	<i>Registrador académico</i>
<b>Alias:</b>	<i>Usuario</i>
<b>Personal involucrado e intereses:</b>	<i>- Docentes: Requiere identificar al padre de familia para realizar la modificación de sus datos</i>
<b>Precondiciones:</b>	<i>Haber registrado al tutor de familia previamente</i>
<b>Postcondiciones:</b>	<i>Apoderado encontrado</i>
<b>Escenario Principal:</b>	1. <i>El usuario accede al caso de uso Buscar padre de familia</i>
	2. <i>El sistema solicita indicar parámetros</i>
	3. <i>El usuario indica el parámetro de búsqueda</i>
	4. <i>El sistema solicita ingresar el parámetro de búsqueda</i>
	5. <i>El sistema muestra las coincidencias con el parámetro de búsqueda ingresado por el usuario</i>
	6. <i>El usuario indica ver los datos del apoderado</i>
<b>Frecuencia:</b>	<i>Cuando se requiera</i>

Tabla 22 Plantilla de Coleman para buscar apoderado. Fuente: Elaboración propia

## Diagrama de secuencia del caso de uso buscar tutor o apoderado

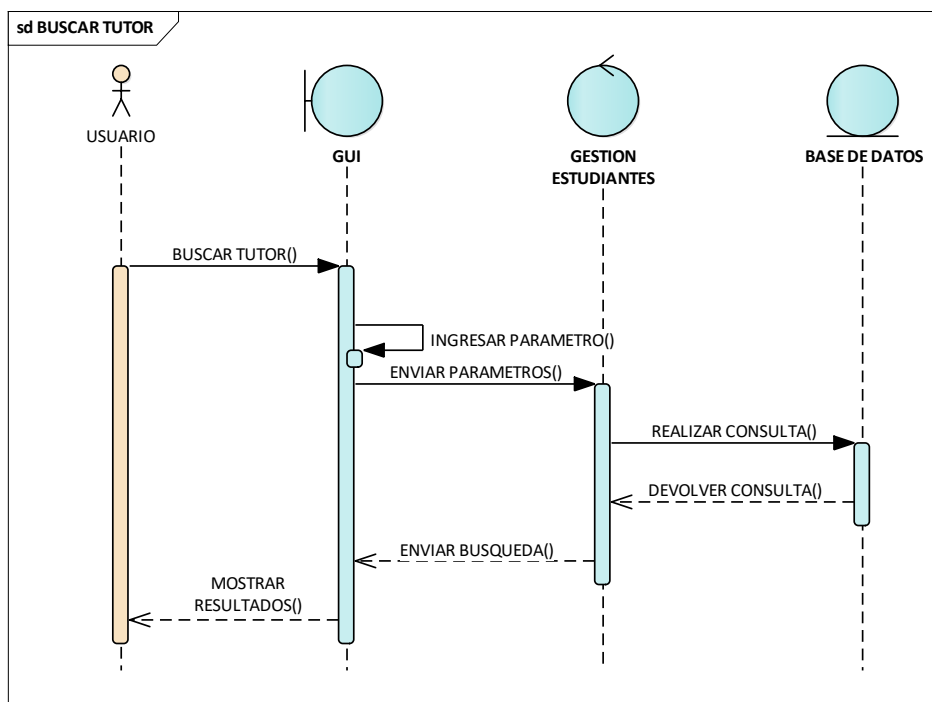


Ilustración 26 Diagrama de secuencia Buscar apoderado. Fuente: Elaboración propia

## Retirar alumno

Retirar alumno	
<b>Objetivo:</b>	<i>Dar de baja a un alumno cuando el mismo se retira del centro escolar sin haber concluido el año escolar</i>
<b>Actor principal:</b>	<i>Director, Registrador académico</i>
<b>Alias:</b>	<i>Usuario</i>
<b>Personal involucrado e intereses:</b>	<i>- Director: Necesita que se retire al alumno para poder contabilizar la cantidad de desertores y contar con información estadística</i>
	<i>- Director: Necesita que se retire al alumno para poder contabilizar la cantidad de desertores y generar reporte de indicadores para el MINED</i>
	<i>- Docentes: Requiere que el alumno que ya no pertenecerá a la institución sea retirado de manera que se depure el listado de sus alumnos</i>
<b>Precondiciones:</b>	<i>Haber matriculado al alumno</i>
<b>Postcondiciones:</b>	<i>Alumno retirado correctamente</i>
<b>Escenario Principal:</b>	<i>1. El usuario accede al caso de uso Retirar alumno</i>
	<i>2. El sistema hace uso del caso de uso Buscar alumno para identificar al alumno y muestra los datos del alumno</i>
	<i>3. El usuario solicita dar de baja al alumno</i>
	<i>4. El sistema consulta al usuario si está seguro de querer dar de baja al alumno</i>
<b>Escenario Principal:</b>	<i>5. El usuario con firma el retiro del alumno</i>
	<i>6. El sistema modifica el estatus del alumno a retirado y da de baja al alumno, indica que el alumno fue retirado correctamente</i>
<b>Frecuencia:</b>	<i>Cuando sea requerido</i>

Tabla 23 Plantilla de Coleman para retirar alumno. Fuente: Elaboración propia

## Diagrama de secuencia para caso de uso retirar alumno

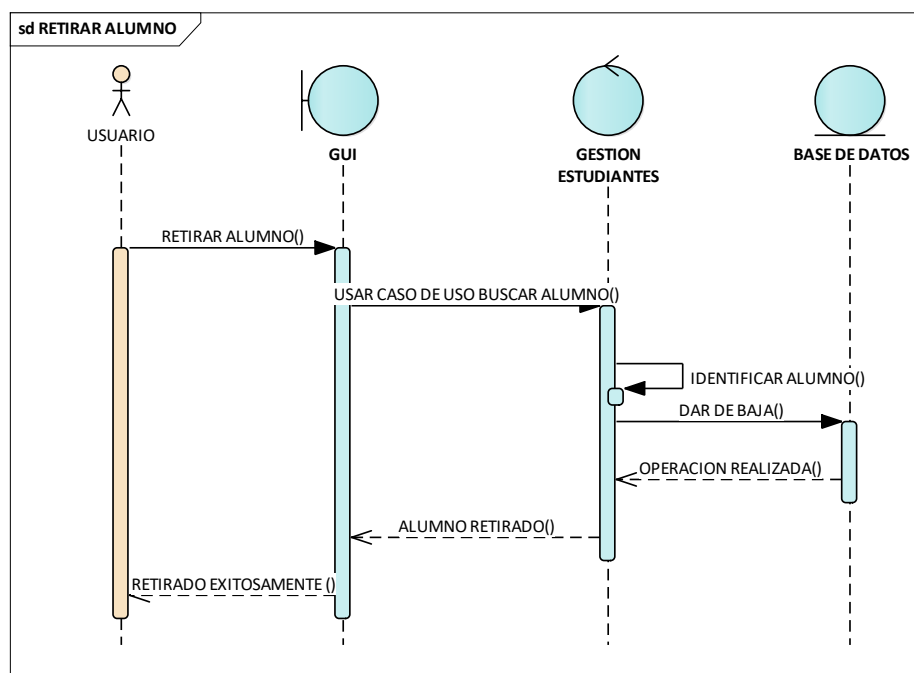


Ilustración 27 Diagrama de secuencia Retirar alumno. Fuente: Elaboración propia

## Mostrar expediente del alumno

Mostrar expediente alumno	
<b>Objetivo:</b>	Mostrar los datos relacionados al alumno como sus datos generales, familiares y desempeño académico de manera que los mismos puedan ser utilizados para los que sea requerido.
<b>Actor principal:</b>	Docente, director, Registrador académico
<b>Alias:</b>	Usuario
<b>Personal involucrado e intereses:</b>	- Director: Requiere consultar la información de un alumno en específico para diversas decisiones
	- Registrador académico: Necesita de la información del alumno para realizar el seguimiento del mismo
	- Docente: Necesita conocer la manera en que el alumno va desarrollándose dentro del año escolar
<b>Precondiciones:</b>	Haber matriculado al alumno
<b>Postcondiciones:</b>	Expediente del alumno
<b>Escenario Principal:</b>	1. El usuario accede al caso de uso Mostrar expediente de alumno

	2. El sistema solicita hace uso del caso de uso <i>Buscar Alumno</i> para identificar el alumno del cual se desea consultar el expediente y muestra los datos generales del mismo
	3. El usuario indicar ver los Datos tutor
	4. El usuario indicar ver los Documentos presentados
	5. El sistema muestra los documentos presentados en el momento de matricular el alumno
	6. El usuario indicar ver las Calificaciones parciales actividades, indica el trimestre, la asignatura y la evaluación a visualizar
	7. El sistema muestra las calificaciones de las actividades
	8. El usuario indicar ver las Calificaciones parciales trimestre, indica el trimestre a visualizar
	9. El sistema muestra las calificaciones de las actividades
	10. El usuario indica ver el Historial de calificaciones, ingresar el grado cursado por el alumno que sea ser consultado
	11. El sistema muestra las calificaciones finales por asignatura obtenidas por el alumno en el grado seleccionado
<b>Frecuencia:</b>	<i>Cuando sea requerido</i>

*Tabla 24 Plantilla de Coleman para mostrar expediente del alumno. Fuente: Elaboración propia*

## Diagrama de secuencia del caso de uso mostrar expediente del alumno

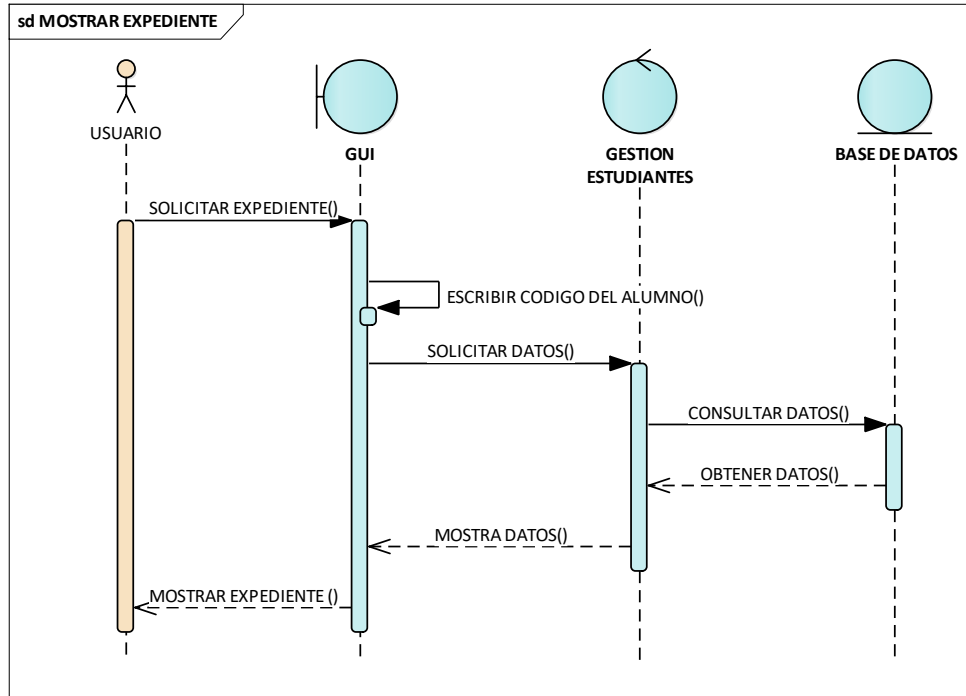


Ilustración 28 Diagrama de secuencia Mostrar datos alumno. Fuente: Elaboración propia

## Modelo de Presentación

### Gestionar Matricula

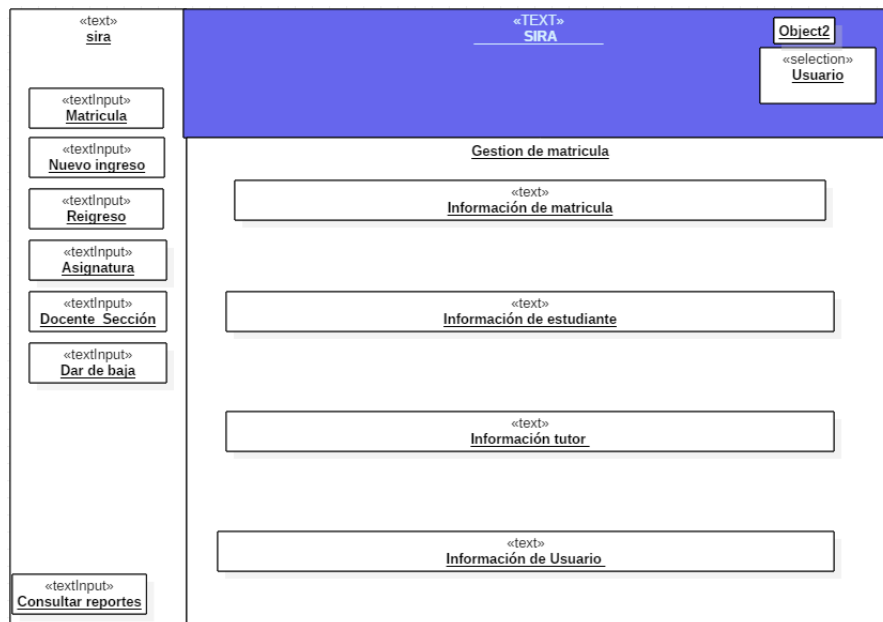


Ilustración 29 Modelo de presentación Gestionar matricula. Fuente: Elaboración propia



## Resultados obtenidos del segundo incremento

**S.I.R.A.**

**GESTIONAR MATRICULA** Matricula Código: 2018-1A-1

**INFORMACION MATRICULA**

GRADO	SECCION	AÑO ESCOLAR	FECHA
Primero	A	2018	23/08/2019

**INFORMACION ESTUDIANTE**

<b>Nombres</b> Nombres	<b>Apellidos</b> Apellidos
<b>Genero</b> Seleccione una opción	<b>Fecha Nacimiento</b> dd/mm/aaaa
<b>Domicilio</b> Domicilio	

**INFORMACION TUTOR**

<b>Nombres</b> Nombres	<b>Apellidos</b> Apellidos
---------------------------	-------------------------------

*Ilustración 30 Sistema - Gestionar matricula (1). Fuente: Elaboración propia*

**S.I.R.A.**

**INFORMACION TUTOR**


<b>Nombres</b> Nombres	<b>Apellidos</b> Apellidos
<b>Identificación</b> Identificación	<b>Genero</b> Seleccione una opción
<b>Fecha Nacimiento</b> dd/mm/aaaa	
<b>Domicilio</b> Domicilio	

<b>Teléfono</b> Teléfono	<b>Ocupación</b> Ocupación	<b>Lugar de Trabajo</b> Lugar de Trabajo	<b>Parentesco</b> Parentesco
-----------------------------	-------------------------------	---	---------------------------------

**INFORMACION USUARIO - ACCESO**

<b>Correo electrónico</b> alguien@sira.com	<b>Contraseña</b> ***
---	--------------------------

*Ilustración 31 Sistema - Gestionar matricula (2). Fuente: Elaboración propia*



MATRICULA

Nuevo Ingreso

Reingreso

Dar de baja

Asignaturas

Docentes - Seccion

CONSULTAS Y REPORTES

Identificación

Identificación

Genero

Seleccione una opción

Fecha Nacimiento

dd/mm/aaaa

Domicilio

Domicilio

Telefono

Telefono

Ocupacion

Ocupacion

Lugar de Trabajo

Lugar de Trabajo

Parentesco

Parentesco

INFORMACION USUARIO - ACCESO

Correo electronico

alguien@sira.com

Contraseña

\*\*\*

REGISTRAR MATRICULA

*Ilustración 32 Sistema - Gestionar matricula (3). Fuente: Elaboración propia*

### Incremento 3: Gestión de Calificaciones

#### Caso de uso gestionar calificaciones

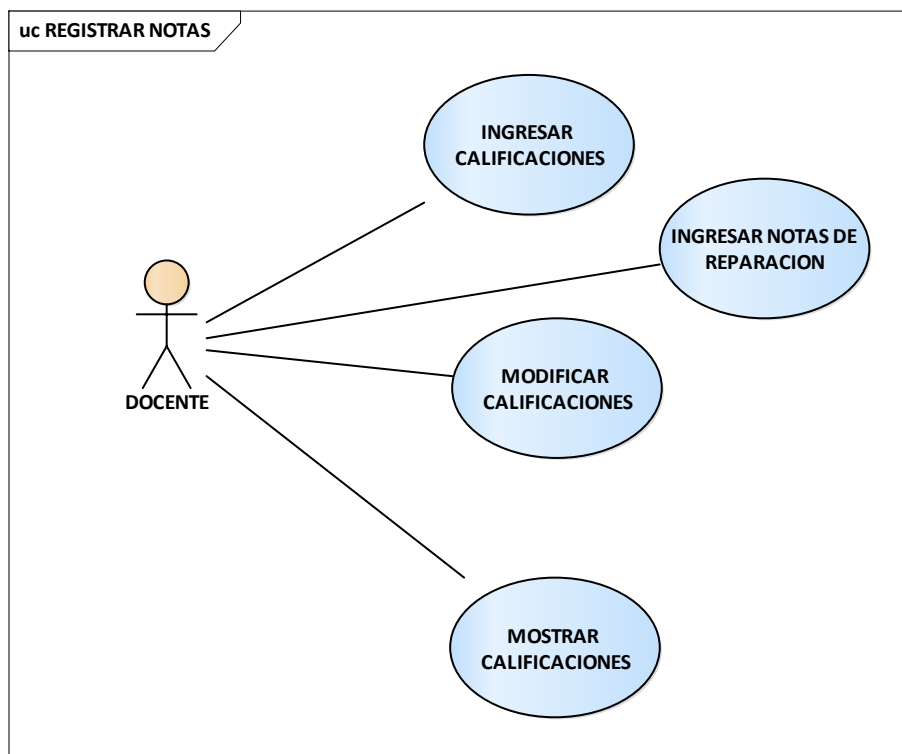


Ilustración 33 Caso de uso Gestionar calificaciones

#### Ingresar calificaciones

Ingresar calificaciones	
<b>Objetivo:</b>	<i>Registrar las calificaciones llevadas a cabo en la o las asignaturas a su cargo</i>
<b>Actor principal:</b>	<i>Docente</i>
<b>Alias:</b>	<i>Docente</i>
<b>Personal involucrado e intereses:</b>	- <i>Director: Requiere que las calificaciones sean registradas para poder presentar las calificaciones trimestrales a los padres de familia</i>
	- <i>Docente: Necesita registrar las calificaciones de sus alumnos para entregárselas a la dirección de la institución</i>
	- <i>Tutor : calificaciones sean registradas para conocer los promedios trimestrales de sus apoderados</i>
<b>Precondiciones:</b>	<i>Haber inscrito alumnos en las secciones</i>
<b>Postcondiciones:</b>	<i>Calificaciones ingresadas de manera correcta</i>

<b>Escenario Principal:</b>	1. El docente accede al caso de uso Ingresar calificaciones actividades
	2. El sistema solicita los datos para el ingreso de calificaciones
	3. El docente indica el trimestre, el grado, la asignatura.
	4. El sistema muestra los alumnos de la sección a cargo del docente
	5. El docente ingresa las calificaciones de cada alumno de su sección para la actividad seleccionada
	6. El sistema verifica que las calificaciones ingresadas sean válidas
	7. El docente solicita registrar las calificaciones
	8. El sistema indica que las calificaciones fueron registradas de manera satisfactoria
<b>Frecuencia:</b>	Trimestral

Tabla 25 Plantilla de Coleman para ingresar calificaciones. Fuente: Elaboración propia

### Diagrama de secuencia para el caso de uso ingresar calificaciones

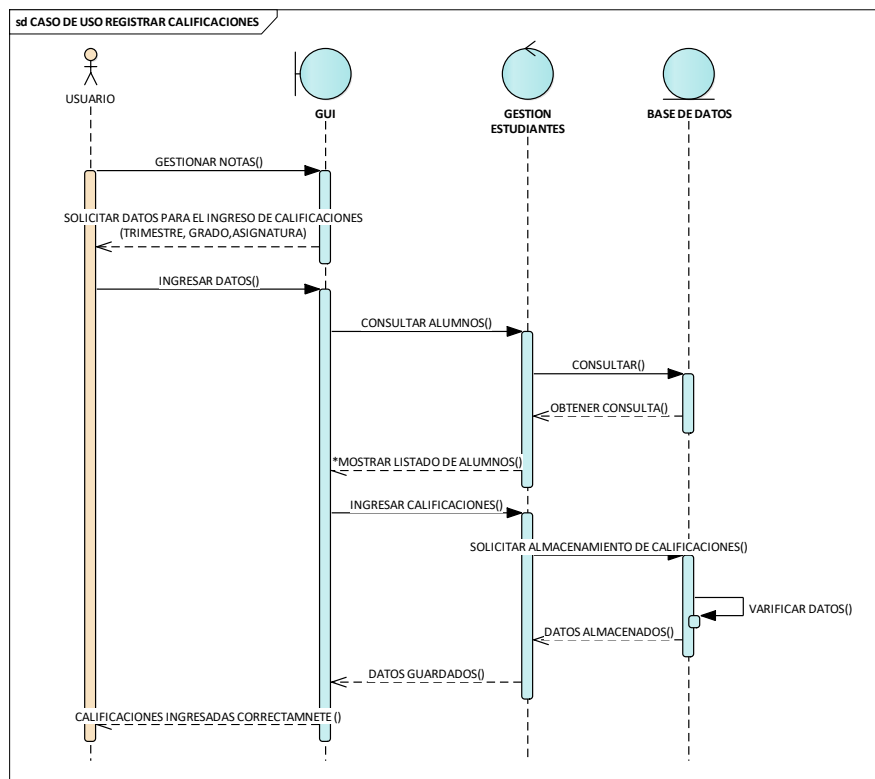


Ilustración 34 Diagrama de secuencia Ingresar calificaciones. Fuente: Elaboración propia

## Ingresar nota de recuperación

<b>Ingresar calificación recuperación</b>	
<b>Objetivo:</b>	<i>Registrar las calificaciones de reapariciones obtenidas por cada alumno</i>
<b>Actor principal:</b>	<i>Docente</i>
<b>Alias:</b>	<i>Docente</i>
<b>Personal involucrado e intereses:</b>	<i>- Director: Requiere que las calificaciones de recuperación sean registradas para poder presentar las calificaciones finales trimestrales a los padres de familia</i>
	<i>- Docente: Necesita registrar las calificaciones de recuperación de sus alumnos para entregárselas a la dirección de la institución</i>
	<i>- Tutor : Necesita las calificaciones de reparación sean registradas para conocer las notas finales</i>
<b>Precondiciones:</b>	<i>Haber inscrito alumnos en las secciones</i>
<b>Postcondiciones:</b>	<i>Calificaciones de recuperación ingresadas de manera correcta</i>
<b>Escenario Principal:</b>	<i>1. El docente accede al caso de uso Ingresar calificación recuperación</i>
	<i>2. El sistema solicita los datos para el ingreso de calificaciones de recuperación</i>
	<i>3. El docente indica el trimestre y la asignatura</i>
	<i>4. El sistema muestra los alumnos inscritos en la sección asignada al docente</i>
	<i>5. El docente ingresa las calificaciones de recuperación para cada alumno de su sección</i>
	<i>6. El sistema verifica que las calificaciones ingresadas sean válidas</i>
	<i>7. El docente almacena las calificaciones haciendo clic en guardar</i>
	<i>8. El sistema indica que las notas fueron registradas correctamente</i>
<b>Frecuencia:</b>	<i>Anual</i>

Tabla 26 Plantilla de Coleman para ingresar calificación de recuperación. Fuente: Elaboración propia

## Diagrama de secuencia para el caso de uso ingresar nota de recuperación

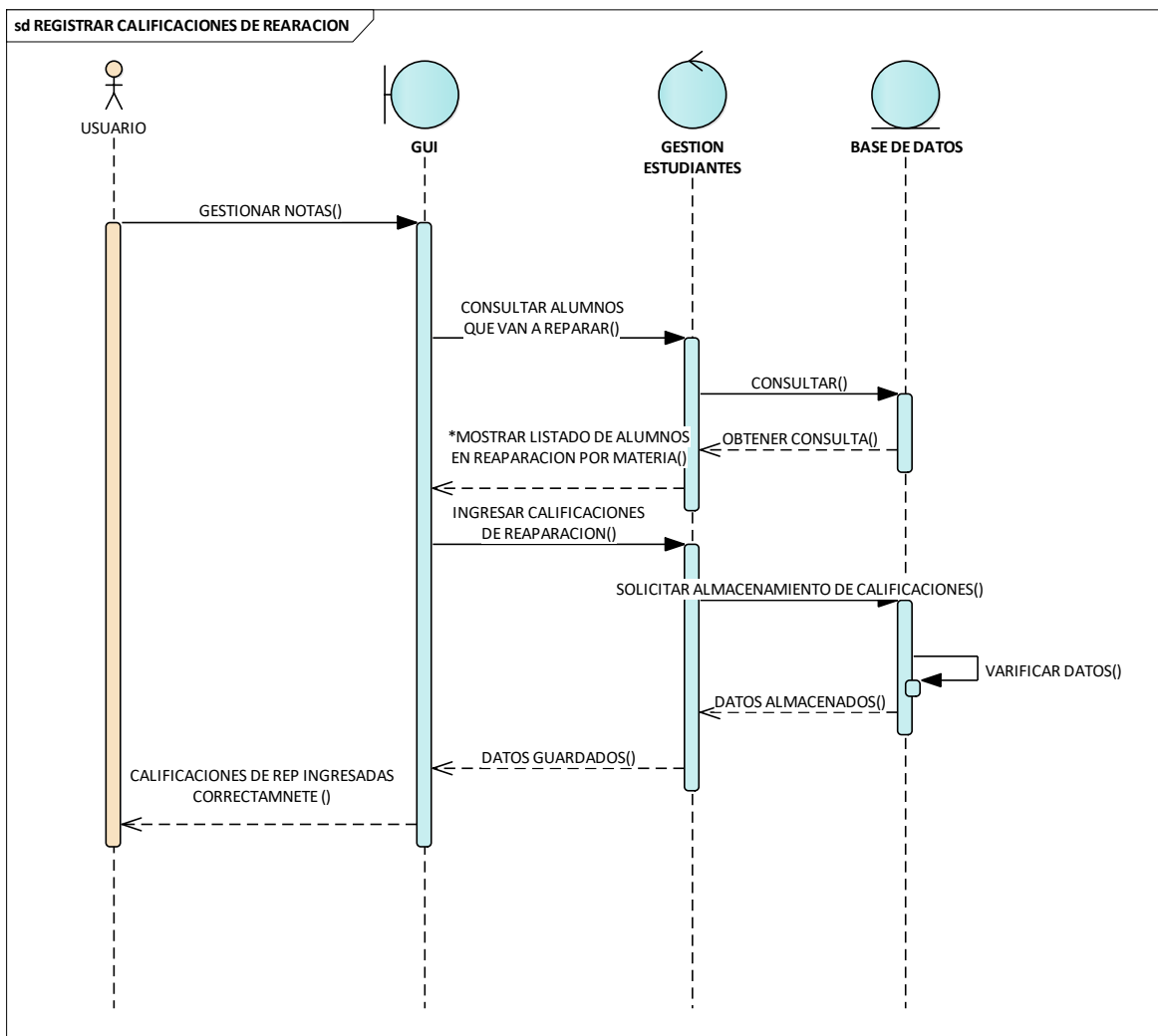


Ilustración 35 Diagrama de secuencia Ingresar nota de reparación. Fuente: Elaboración propia

## Modificar calificaciones

<b>Modificar calificaciones</b>	
<b>Objetivo:</b>	<i>Modificar las calificaciones que fueron ingresadas con equivocaciones</i>
<b>Actor principal:</b>	<i>Docente</i>
<b>Alias:</b>	<i>Docente</i>
<b>Personal involucrado e intereses:</b>	<i>- Director: Requiere que las calificaciones sean modificadas para poder presentar las calificaciones correctas a los padres de familia</i>
	<i>- Docentes: Necesita modificar las calificaciones para entregarlas correctas a la dirección de la institución</i>
	<i>- Alumno: Necesita que sus calificaciones sean modificadas para tener sus promedios trimestrales correctos</i>
<b>Precondiciones:</b>	<i>Haber ingresado calificaciones</i>
<b>Postcondiciones:</b>	<i>Calificaciones modificadas de manera correcta</i>
<b>Escenario Principal:</b>	<i>1. El docente accede al caso de uso Modificar calificaciones</i>
	<i>2. El sistema solicita los datos para la modificación de calificaciones</i>
	<i>3. El docente indica el trimestre, el grado, la asignatura y la actividad</i>
	<i>4. El sistema muestra las calificaciones ingresadas para la actividad</i>
<b>Escenario Principal:</b>	<i>5. El docente realiza las modificaciones necesarias para la actividad indicada</i>
	<i>6. El sistema verifica que las calificaciones modificadas sean válidas</i>
	<i>7. El docente almacena la modificación a las calificaciones</i>
	<i>8. El sistema indica que las calificaciones fueron modificadas de manera satisfactoria</i>
<b>Frecuencia:</b>	<i>Cuando sea requerido</i>

Tabla 27 Plantilla de Coleman para modificar calificaciones. Fuente: Elaboración propia

## Diagrama de secuencia para el caso de uso modificar calificaciones

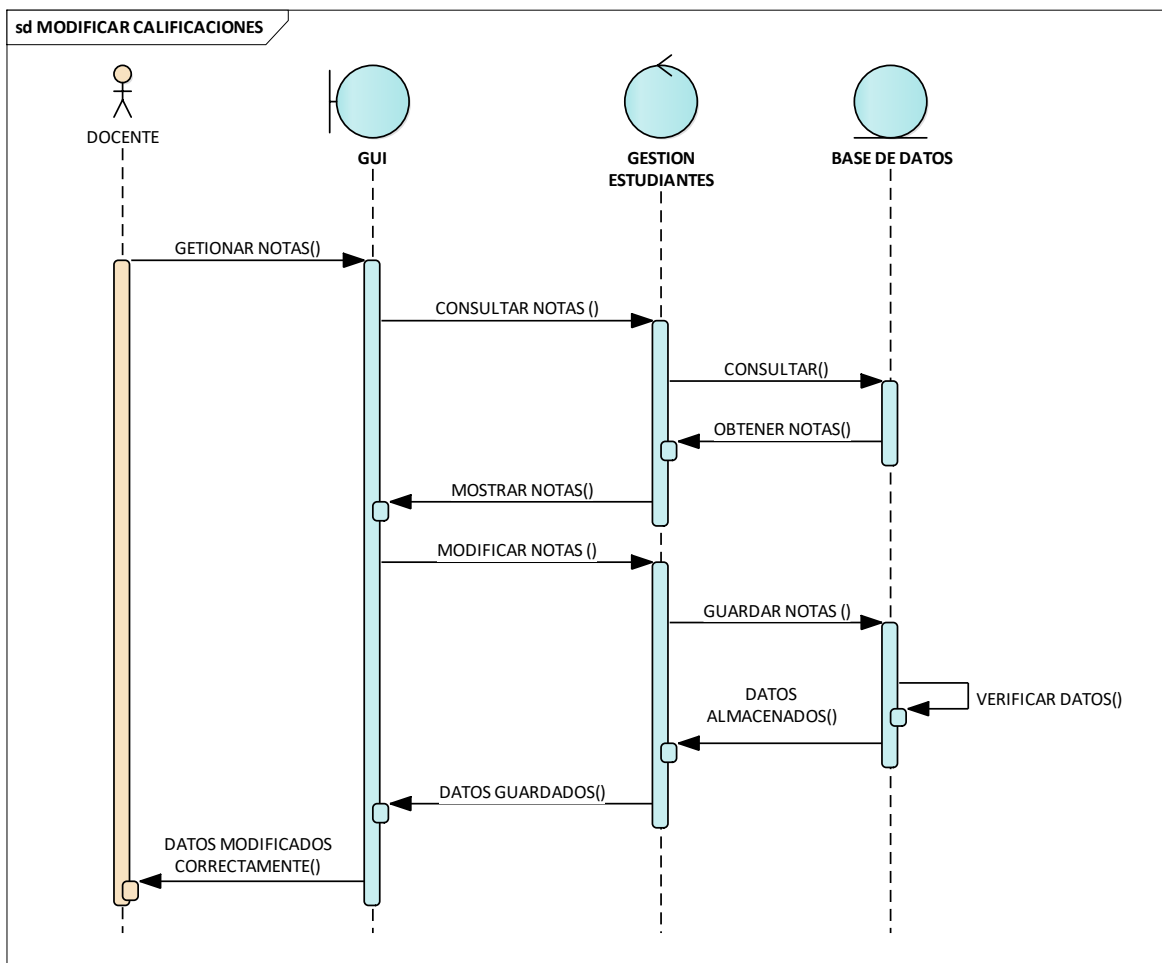


Ilustración 36 Diagrama de secuencia Modificar calificaciones. Fuente: Elaboración propia



## Generar reporte

Generar reporte	
<b>Objetivo:</b>	<i>Generar los reportes necesarios para institución</i>
<b>Actor principal:</b>	<i>Registrador académico, Docente, Director.</i>
<b>Alias:</b>	<i>Usuario</i>
<b>Personal involucrado e intereses:</b>	<i>- Docente: Requiere generar los reportes académicos necesarios de los alumnos</i>
	<i>- Secretaria. Necesita generar reportes académicos para ser entregados a la dirección.</i>
	<i>- Director: Requiere la generación de diferentes reportes académicos para la toma de decisión.</i>
<b>Precondiciones:</b>	<i>Haber ingresados todos los datos necesarios para la generación de reporte</i>
<b>Postcondiciones:</b>	<i>Reporte generado de forma exitosa</i>
<b>Escenario Principal:</b>	1. <i>El usuario accede al caso de uso Generar Reporte</i>
	2. <i>El sistema muestra las opciones</i>
	3. <i>El usuario selecciona el tipo de reporte a generar</i>
	4. <i>El usuario selecciona el tipo de reporte a generar comprobante de matrícula,</i>
	• <i>Listado de inscripción de alumnos por grado,</i>
	• <i>Listado de inscripción de alumnos por turno,</i>
	• <i>Boletas de notas</i>
	• <i>Constancia de notas</i>
	• <i>Listado de alumnos para recuperación</i>
	• <i>Reportes de notas finales</i>
	• <i>Reporte de indicadores</i>
	6. <i>El sistema genera el reporte seleccionado</i>
<b>Flujos alternativos:</b>	<i>El sistema muestra error informando que no se puede generar reporte</i>
<b>Frecuencia:</b>	<i>Anual</i>

Tabla 28 Plantilla de Coleman para generar reporte. Fuente: Elaboración propia

## Diagrama de secuencia para el caso de uso generar reporte

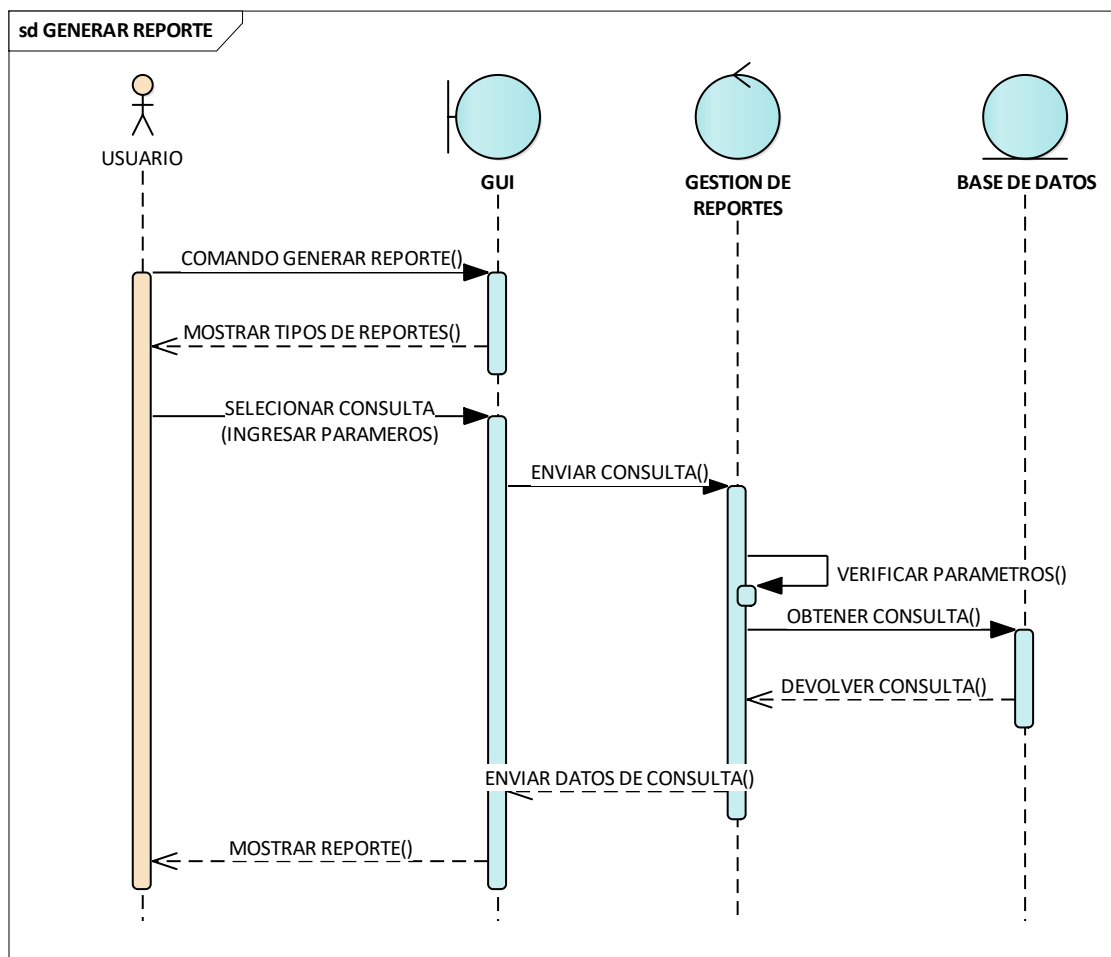


Ilustración 37 Diagrama de secuencia Generar reporte. Fuente: Elaboración propia

## Generar consultas

Generar consultas	
<b>Objetivo:</b>	Generar consultas con respecto al desempeño académico que ha obtenido el estudiante durante el año escolar
<b>Actor principal:</b>	Director, Apoderado, Docentes
<b>Alias:</b>	Usuario
<b>Personal involucrado e intereses:</b>	- Director: Requiere conocer el desempeño académico de los alumnos en la Institución
	- Docentes: Necesita conocer el desempeño que están obteniendo los alumnos en las actividades de cada materia.
	- Apoderado: Necesita saber cómo va apoderado

<b>Precondiciones:</b>	Haber realizado evaluaciones en el año escolar
<b>Postcondiciones:</b>	Obtener datos consolidados de los alumnos
<b>Escenario Principal:</b>	1. El usuario accede a Consultas
	2. El sistema solicita ingresar la categoría de consultas que desea visualizar
	3. El usuario selecciona el tipo de consulta a generar:
	a. Los primeros cinco alumnos destacados por sección en el año
	b. Los primeros cinco alumnos destacados por grado en el año
	c. Los primeros cinco alumnos destacados por sección en el trimestre
	d. Los primeros cinco alumnos destacados por grado en el trimestre
	e. Alumnos con posibilidades de reprobación el trimestre
	f. Alumnos reprobados por materia en el trimestre
	g. Alumnos reprobados en actividad según materia y sección
	h. El sistema muestra la consulta solicitada
	i. Los primeros diez alumnos destacados por nivel en el trimestre
	j. Los primeros diez alumnos destacados por nivel en el año
	k. Promedio de nota final por asignatura a nivel de sección
	l. Promedio de nota trimestral por asignatura a nivel de sección
	m. Promedio de nota por actividad a nivel de sección
	n. Promedio de nota final por asignatura a nivel de grado
	o. Los primeros cinco alumnos destacados por grado en el trimestre
<b>Flujos alternativos:</b>	4.a El sistema muestra la salida en browser de la alerta consulta no pudo ser generado
<b>Frecuencia:</b>	Cuando sea requerido

Tabla 29 Plantilla de Coleman para generar consultas. Fuente: Elaboración propia

## Diagrama de secuencia para el caso de uso generar consultas

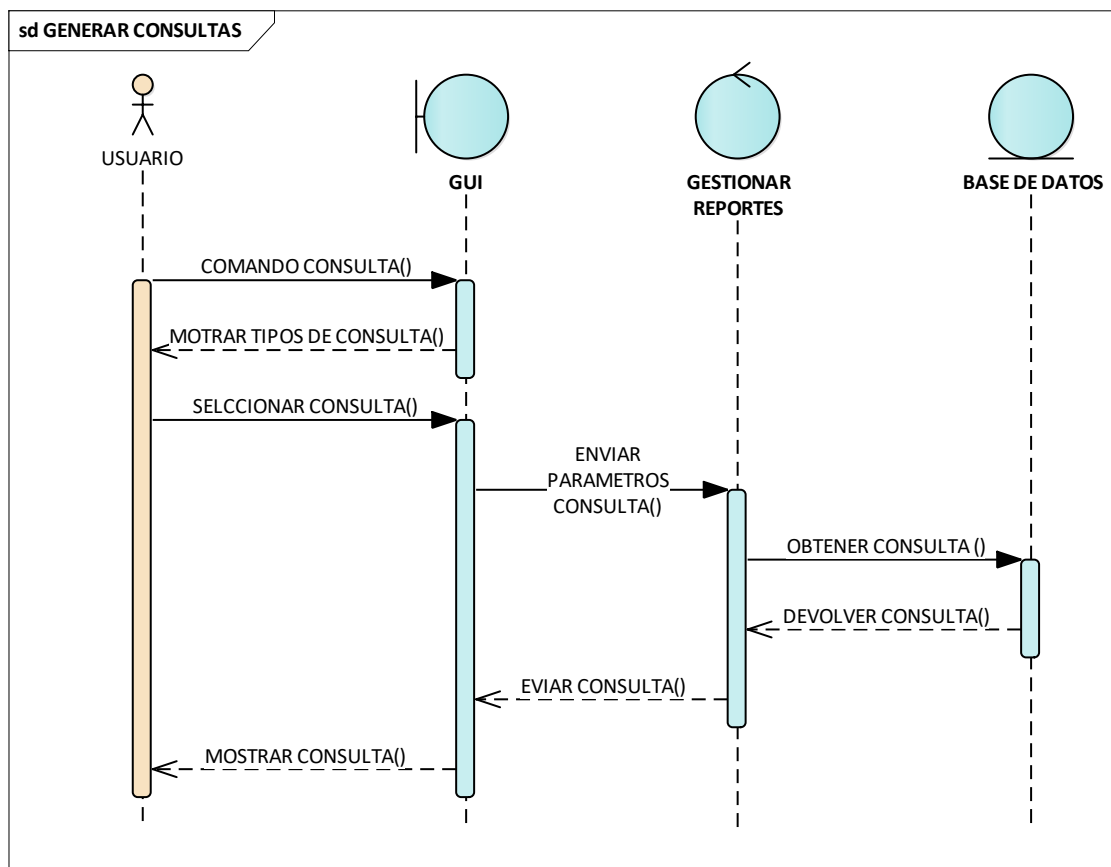


Ilustración 38 Diagrama de secuencia Generar consultas. Fuente: Elaboración propia

## Generar Estadísticas

Caso de uso Estadísticas	
<b>Objetivo:</b>	Generar las estadísticas requeridas para el apoyo en el desarrollo del año académico
<b>Actor principal:</b>	Director, Docente, Administrador
<b>Alias:</b>	Usuario
<b>Personal involucrado e intereses:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Director: Requiere que se generen estadísticas que le permitan visualizar el desarrollo del año escolar</li> <li>- Director: Requiere estadísticos sobre el desempeño de los alumnos matriculados</li> <li>- Docente: Necesita estadísticas que le permitan conocer los resultados de los alumnos de la sección a su cargo para garantizar el aprendizaje de los mismos</li> </ul>
<b>Precondiciones:</b>	Haberse iniciado un año escolar

<b>Postcondiciones:</b>	<i>Estadística generada correctamente</i>
<b>Escenario Principal:</b>	<i>1. El usuario accede a Estadísticas</i>
	<i>2. El sistema solicita ingresar la categoría de estadísticas que desea visualizar</i>
	<i>3. El usuario indica la categoría en el menú principal</i>
	<i>4. El sistema muestra los tipos de estadísticos pertenecientes a la categoría seleccionada</i>
	<i>5. El usuario indica el tipo de estadística a generar para calificaciones de básica:</i>
	<i>a. Estadística de aprobados por sección.</i>
	<i>b. Estadística de reprobados por sección.</i>
	<i>c. Estadística de aprobados.</i>
	<i>d. Estadística de reprobados.</i>
	<i>e. Estadística de promovidos y retenidos por sección</i>
	<i>6. El sistema muestra la estadística solicitada</i>
<b>Flujos alternativos:</b>	<i>5.a. El usuario indica el tipo de estadística a generar para matrícula:</i>
	<i>a. Estadística de repitencia y sobreedad por sección</i>
	<i>b. Estadística de Alumnos matriculados según edad</i>
	<i>c. Estadística de matrícula según sexo por nivel</i>
	<i>d. Estadística de matrícula por institución según sexo</i>
	<i>5.b. El usuario selecciona el tipo de estadística de históricos a generar</i>
	<i>6.a El sistema indica que la estadística no pudo ser generada</i>
<b>Frecuencia:</b>	<i>Cuando sea requerido</i>

*Tabla 30 Plantilla de Coleman para generar estadísticas. Fuente: Elaboración propia*

## Diagrama de secuencia para el caso de uso generar estadísticas

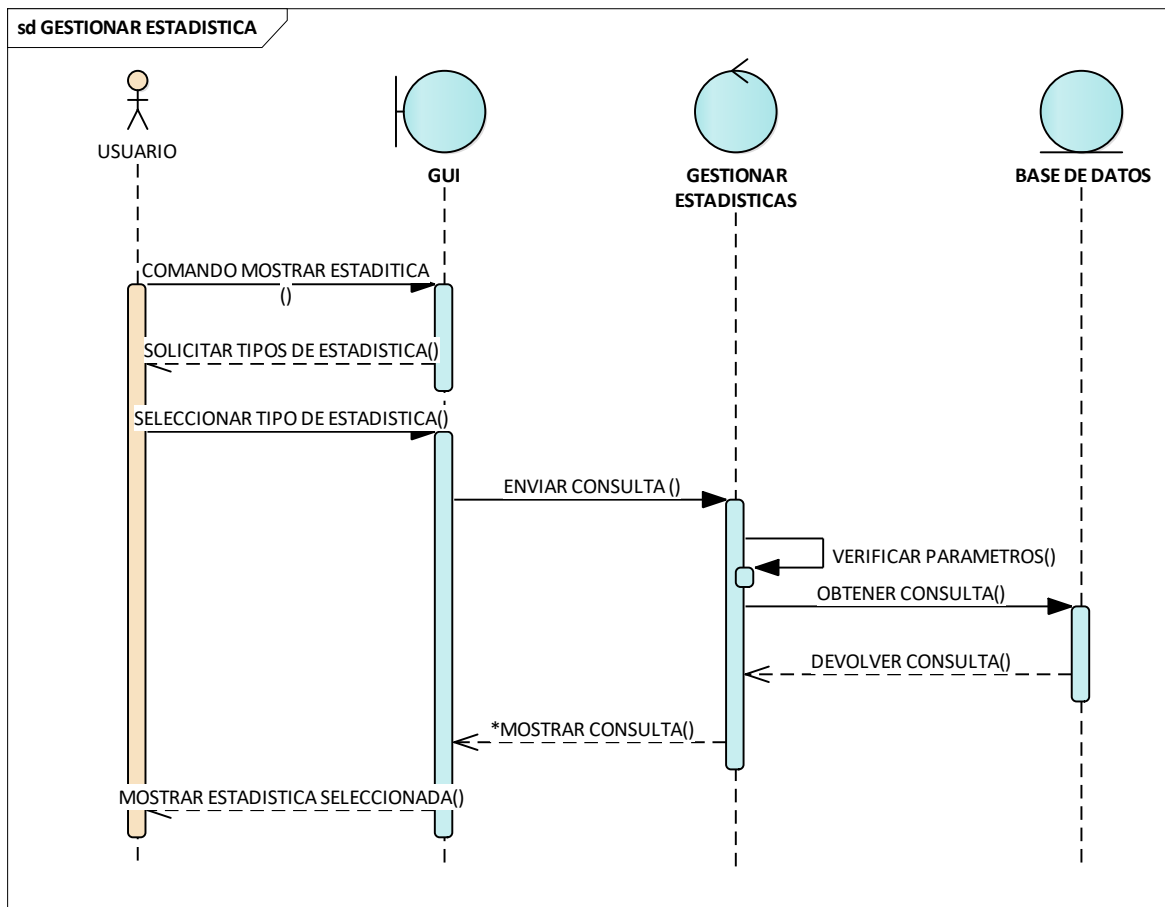


Ilustración 39 Diagrama de secuencia Generar estadísticas. Fuente: Elaboración propia

## Solicitud de notas

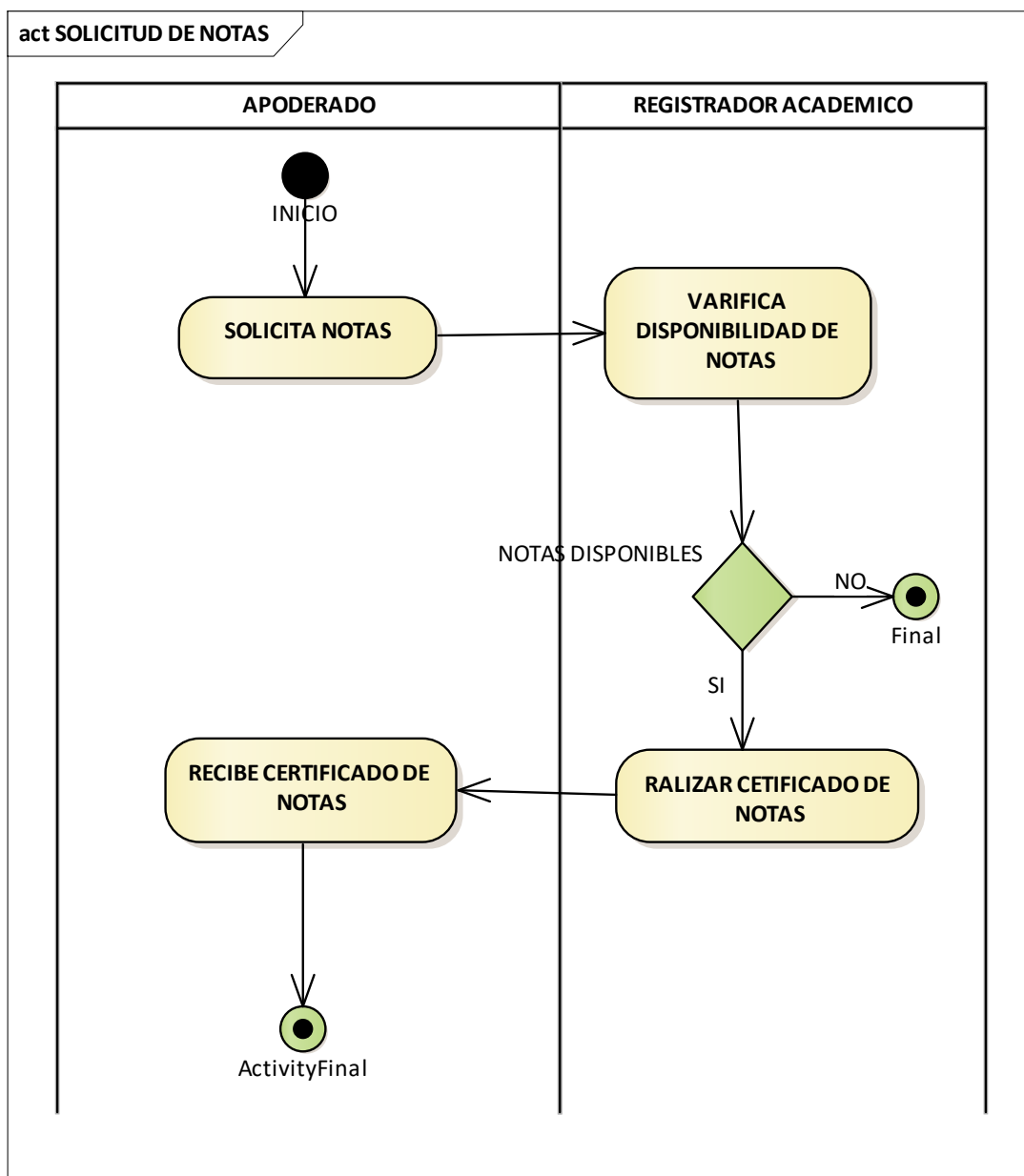


Ilustración 40 Diagrama de actividades Solicitud de notas. Fuente: Elaboración propia

## Gestionar Notas

*Ilustración 41 Modelo de presentación Gestionar notas (1). Fuente: Elaboración propia*

*Ilustración 42 Modelo de presentación Gestionar notas (2). Fuente: Elaboración propia*



## Resultados obtenidos del tercer incremento

S.I.R.A.

Docente1

NOTAS

Registrar Parciales

Registrar Recuperacion

**GESTIONAR NOTAS**

OBTENER LISTADO DE ASIGNATURAS

Grupos del Docente

Seleccione una opcion

Seleccione una opcion

Primero (1) A Matutino 2019

Obtener Asignaturas

© 2019 Colegio Emmanuel Mongalo y Rubio

*Ilustración 43 Sistema - Gestionar notas (1). Fuente: Elaboración propia*

S.I.R.A.

Docente1

NOTAS

Registrar Parciales

Registrar Recuperacion

**GESTIONAR NOTAS**

OBTENER LISTADO DE ESTUDIANTES

Asignaturas

Seleccione una opcion

Seleccione una opcion

Matematica

Lengua y Literatura

Educacion Fisica

PARCIAL

Seleccione una opcion

Obtener Estudiantes

© 2019 Colegio Emmanuel Mongalo y Rubio

*Ilustración 44 Sistema - Gestionar notas (2). Fuente: Elaboración propia*

**S.I.R.A.**

Docente1

**GESTIONAR NOTAS**

OBTENER LISTADO DE ESTUDIANTES

Asignaturas: Matematica

PARCIAL: Seleccione una opcion

Obtener Listado E

© 2019 Colegio Enmanuel Mongalo y Rubio

Ilustración 45 Sistema - Gestionar notas (3). Fuente: Elaboración propia

**S.I.R.A.**

Docente1

**GESTIONAR NOTAS**

ESTUDIANTES DEL GRUPO DE PRIMERO GRADO A - MATEMATICA

ID	NOMBRES Y APELLIDOS	PRIMER PARCIAL		
		ACUMULADO	EXAMEN	PARCIAL
1	Alumno1 Alumno1	31.00	50	90
2	Alumno2 Alumno2	13.00	2.00	15
3	Alumno3 Alumno3	30.00	20.00	50
4	Alumno4 Alumno4	18.00	2.00	20

GUARDAR NOTAS

Ilustración 46 Sistema - Gestionar notas (4). Fuente: Elaboración propia

## Unificación del Sistema

### Diagrama de Clases

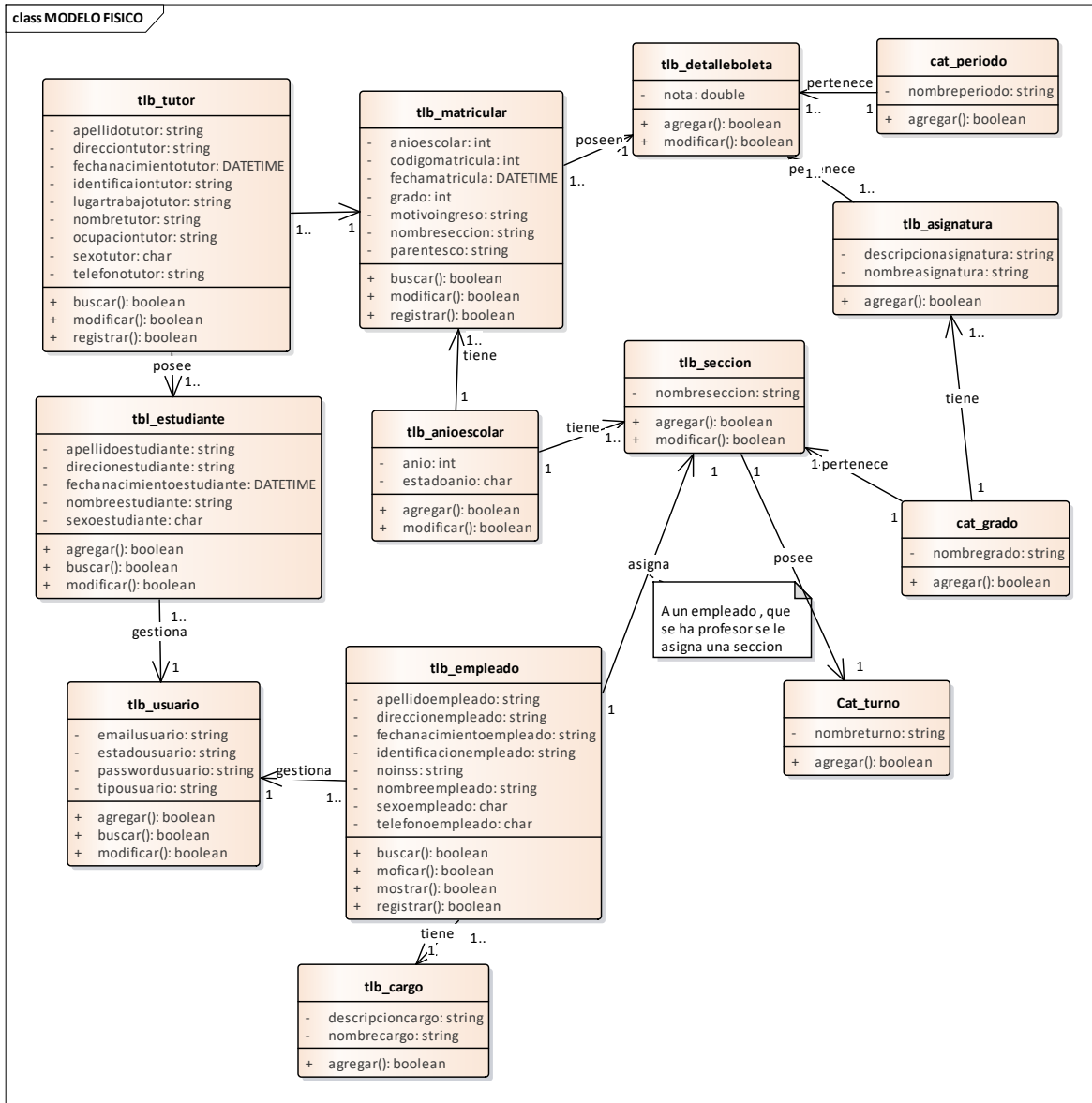
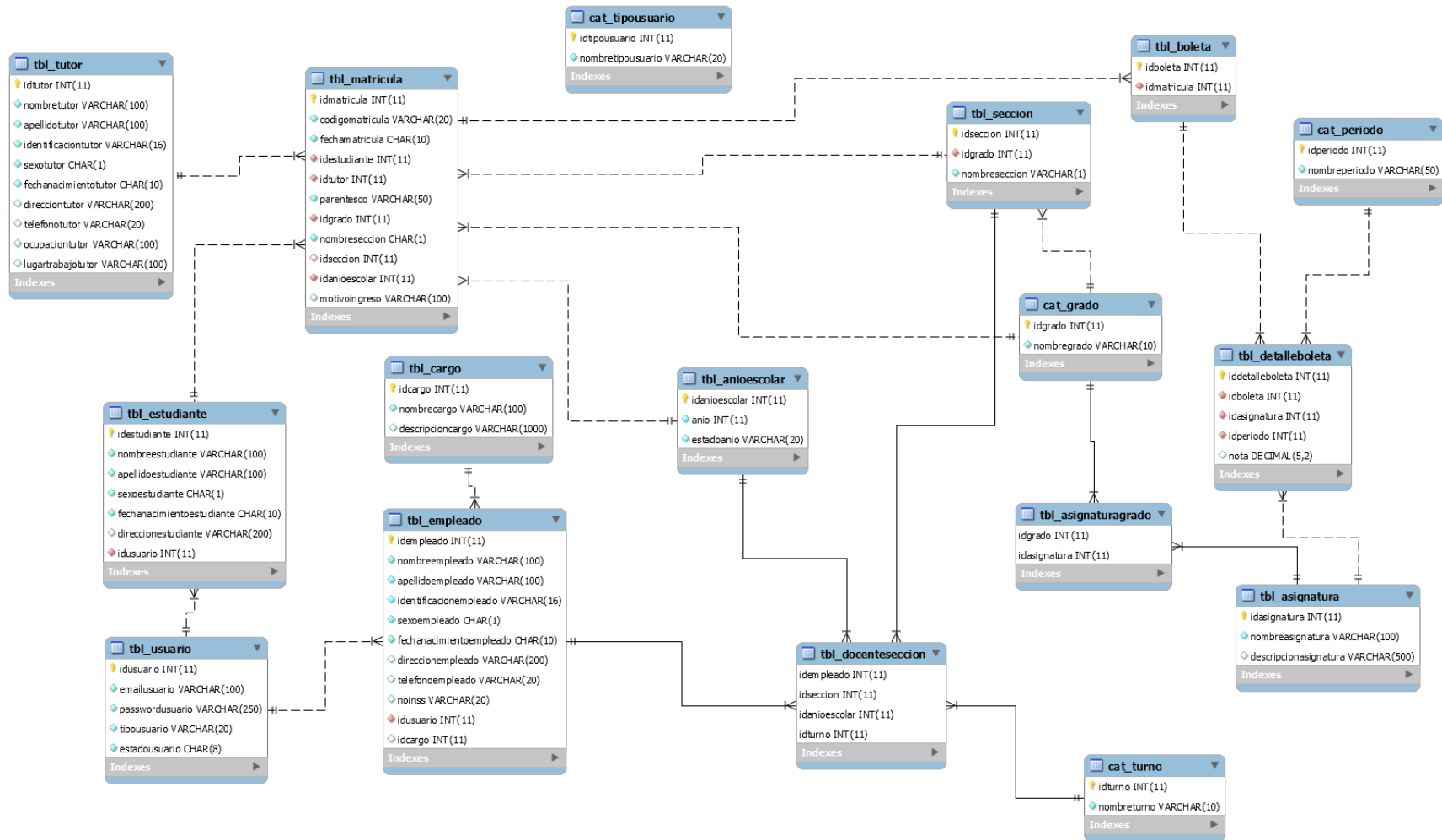


Ilustración 47 Diagrama de clases unificado. Fuente: Elaboración propia

## Modelo de base de datos



*Ilustración 48 Modelo de la base de datos. Fuente: Elaboración propia*

## Diagrama de Navegación

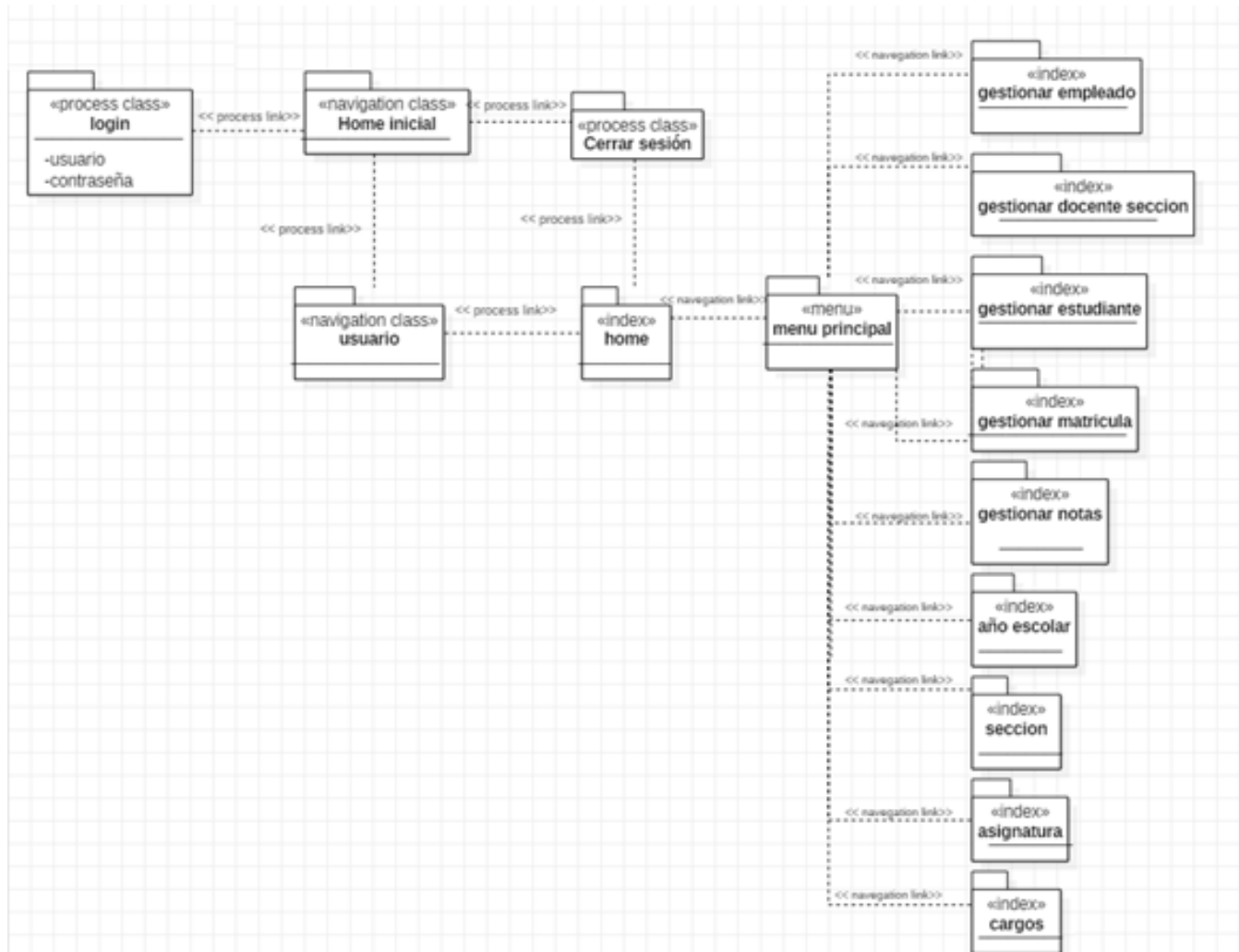


Ilustración 49 Diagrama de navegación. Fuente: Elaboración propia

## **X. CONCLUSIONES**

Después de la realización de la “Aplicación web para control escolar y estadístico de la escuela Emmanuel Mongalo y Rubio en la Ciudad de Estelí.” se concluyen los siguientes puntos:

- El Sistema proporcionará la facilidad de realizar el registro, procesamiento y recuperación de datos de los estudiantes de una manera mecanizada mejorando el flujo de información interna y externa.
- Con la utilización del sistema durante el registro de matrícula de antiguo ingreso ya no será necesario ingresar nuevamente los datos del alumno, padre y encargado del mismo, pudiendo además asignar en el mismo momento el grado y sección al que asistirá el alumno evitando tener que realizar posteriormente a la matrícula la clasificación de la población estudiantil en las diferentes secciones.
- Mediante la automatización de los procesos de cálculo de calificaciones de actividades, trimestrales y finales para alumnos de primaria básica, se obtendrán las boletas de notas sin errores en los promedios de las calificaciones.
- Los roles que tiene la dirección pueden ser desempeñados apoyándose en el sistema, al contar con estadísticas que permitan monitorear el desarrollo de cada trimestre y de los diferentes años escolares, de igual manera a través de la función de consultas pueden observarse los datos a medida van siendo ingresados y procesados por el sistema de tal forma que se le puede dar un seguimiento tanto a las calificaciones obtenidas por los alumnos en las diferentes actividades como obtener los alumnos que van sobresaliendo en las calificaciones obtenidas en cada una de las secciones o niveles educativos.

## **XI. RECOMENDACIONES**

- Para la puesta en marcha se recomienda a la institución, realizar la implementación cerca de la finalización del año lectivo en curso y antes de iniciar un nuevo año escolar, para que todo el proceso de registro académico se lleve a cabo mediante el sistema mecanizado.
- Se debe capacitar a todo el personal involucrado en dicho proceso, para que cuenten con las destrezas y habilidades para el uso del sistema, y de esa manera obtener el mayor provecho del mismo.
- Para aprovechar de mejor manera las utilidades que brinda el sistema, se recomienda que se coordinen los diferentes niveles que componen la estructura organizativa del centro escolar, estableciendo previamente fechas máximas de introducción de notas al sistema para la generación de los diferentes reportes de manera correcta.
- Se recomienda que las matrículas se realicen mediante el registrador académico y de esa manera, el proceso de registro académico se realiza de una manera más ordenada, y de esta manera se segmentan de mejor manera el papel de los actores involucrados en el uso del sistema.
- Designar a un administrador principal que permita el uso adecuado del sistema, así como la designación de usuarios y roles para una gestión satisfactoria de la información.

## **XII. BIBLIOGRAFÍA**

- ✓ Loudon, K. C., & Loudon, J. P. (2012). *Sistemas de Información Gerencial* (DecimoSegunda Edición ed.). México: Pearson Educación.
- ✓ Santos, I. (26 de septiembre de 2014). *La Enciclopedia Libre*. Obtenido de [https://es.wikipedia.org/wiki/An%C3%A1lisis\\_de\\_viabilidad](https://es.wikipedia.org/wiki/An%C3%A1lisis_de_viabilidad)
- ✓ Sommerville, I. (2005). *Ingeniería del Software* (Séptima Edición ed.). Madrid, España: Pearson Educación S.A
- ✓ S. Pressman, R. (2010). *Ingeniería De Software Un Enfoque Práctico*. México,D.F.: McGRAW-HILL
- ✓ Systems, S. (14 de noviembre de 2018). *Herramienta de modelado UML*. Obtenido de <http://www.sparxsystems.com.ar/>
- ✓ Schmuller, J. (s.f.). *Aprendiendo UML en 24 Horas*. México: Pearson Educación Latinoamérica.
- ✓ Ramos, M. J., Ramos, A., & Montero, F. (2006). *Sistemas Gestores de Bases de Datos*. Madrid, España: Mc Graw Hill.
- ✓ Pressman, R. (2010). *Ingeniería De Software Un Enfoque Práctico*. México,D.F.: McGRAW-HILL.
- ✓ PHP.net. (14 de noviembre de 18). *PHP.net*. Obtenido de [PHP.net: https://www.php.net/manual/es/intro-what-is.php](https://www.php.net/manual/es/intro-what-is.php)
- ✓ Hostinger. (14 de Noviembre de 18). *Hostinger.es*. Obtenido de [Hostinger.es: https://www.hostinger.es/tutoriales/que-es-apache/](https://www.hostinger.es/tutoriales/que-es-apache/)
- ✓ Edward Valda(2003). *La biblia de MYSQL* (2ª ed.). Anaya Multimedia
- ✓ Equipo Vértice. (2009). *Técnicas avanzadas de diseño web* (1ª ed.). Vértice



# ANEXOS

## CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Nombre actividad	Fecha Inicio	Duración en días	Fecha Fin
<b>Sistema web para control escolar y estadístico de la escuela Emmanuel Mongalo y Rubio en la ciudad de Estelí.</b>	11-abr	161	19-sep
<b>Inicio</b>	11-abr	15	26-abr
<b>Entrega, revisión y aprobación del protocolo</b>	27-abr	15	12-may
<b>Fase de Análisis</b>	11-may	10	21-may
Análisis de viabilidad	11-may	5	16-may
Requerimientos del proyecto	17-may	2	19-may
Descripción del proyecto	20-may	2	22-may
Requerimientos de usuario	23-may	3	26-may
<b>Fase de Planeación y Ejecución</b>	27-may	75	10-ago
Cronograma de actividades por participantes	27-may	1	28-may
Diseño	28-may	16	13-jun
Código	15-jun	50	4-ago
Pruebas	4-ago	5	9-ago
Evidencia de ejecución del programa	10-ago	1	11-ago
<b>Cierre</b>	12-ago	15	27-ago
Pruebas del programa	12-ago	7	19-ago
Corrección al programa	21-ago	7	28-ago
Pre-defensa monográfica	30-ago	1	31-ago

*Ilustración 50 Anexo - Cronograma de Actividades. Fuente: Elaboración propia*

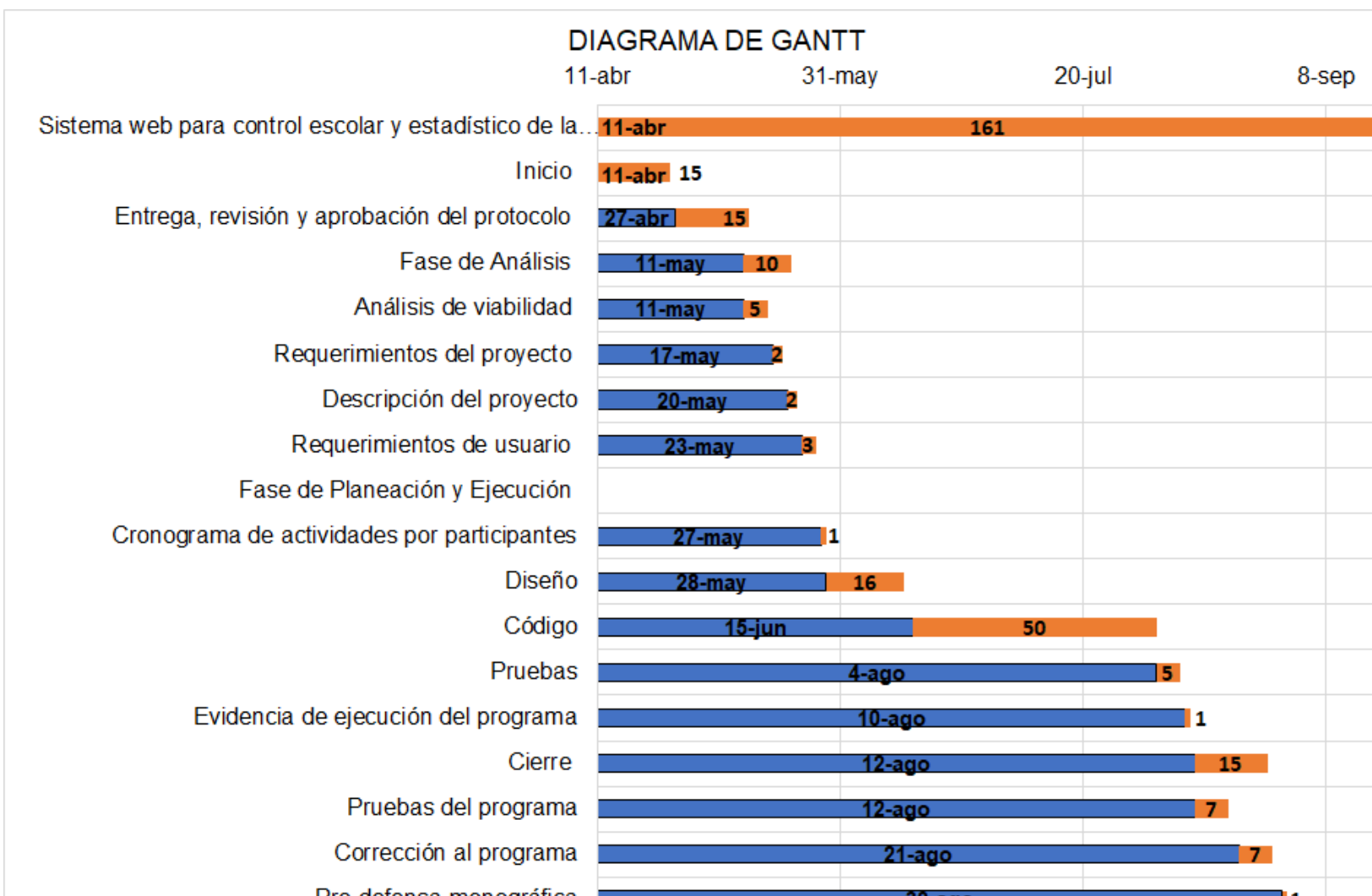


Ilustración 51 Anexo - Diagrama de Gantt (Cronograma Visual). Fuente: Elaboración propia

## Entrevista con el actores involucrados en el sistema



### UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA FACULTAD DE CIENCIAS Y SISTEMAS

Entrevista dirigida a personal administrativo de la escuela Emmanuel Mongalo y Rubio en la Ciudad de Estelí.

Objetivo:

- ❖ Determinar la necesidad de automatizar los diferentes procesos que se realizan en centro escolar.

#### Referencia técnica:

Método: Entrevista

Técnica: No estructurada

Sujeto: \_\_\_\_\_

Cargo: \_\_\_\_\_

Sexo \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_/

#### Análisis de la situación actual

1. ¿Cómo realiza usted las funciones asignadas y que insumos necesita?
2. ¿Cómo se realiza el proceso de registro académico??
3. ¿Cuáles son las limitantes que enfrenta actualmente en la forma que se realizan los procesos?
4. ¿La institución cuenta con equipo de cómputo que lleve la organización correcta de los procesos de inscripción, registro y estadística?  
Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_
5. ¿Qué opina usted del método actual con el cual se llevan a cabo los procesos?
6. ¿Cuántas materias se imparten por grado y cuáles son?
7. ¿Cuál es la duración de clases?
8. ¿Quién realiza el proceso de matrícula?

#### Registro académico: notas, promedio, informes, control

1. ¿De qué forma se realizan las evaluaciones?

2. ¿Qué documento se le entrega al padre de familia para ver el proceso de su hijo?
3. ¿Cómo se realiza la asignación de nota por materia?
4. ¿Cuál es la nota mínima para aprobar una materia?
5. ¿Se puede reparar una materia?
6. ¿Cuáles son los requisitos para reparar una materia?

### **Determinar las necesidades del sistema**

1. ¿Piensa que el desarrollo de un sistema automatizado facilitaría el trabajo y de qué forma?
2. ¿Quiénes usaran el sistema?
3. ¿Le gustaría tener informes estadísticos?  
Sí\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_
4. ¿Qué dificultades me puede comentar a la hora de realizar cualquiera los diferentes procesos que realiza en la institución?

### **Habilidades**

Estudios	Administrador	Área administrativa	Docente
Primaria	Sí_____ No_____	Sí_____ No_____	Sí_____ No_____
Secundaria	Sí_____ No_____	Sí_____ No_____	Sí_____ No_____
Estudios superiores	Sí_____ No_____	Sí_____ No_____	Sí_____ No_____
Curso de operado de computadora	Sí_____ No_____	Sí_____ No_____	Sí_____ No_____
Habilidades			
Impresión de documentos	Alta:___Media:___Baja:___	Alta:___Media:___Baja:___	Alta:___Media:___Baja:___
Agilidad en el teclado	Alta:___Media:___Baja:___	Alta:___Media:___Baja:___	Alta:___Media:___Baja:___
Uso de paquete ofimático	Sí_____ No_____	Sí_____ No_____	Sí_____ No_____

## Formato de observacion de procesos



### UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA FACULTAD DE CIENCIAS Y SISTEMAS

Guía de Observación:

Nombre del observador: \_\_\_\_\_

Método: Observación

Lugar \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_/

Descripción: observar los diferentes procesos que se realizan en la institución y de esta manera determinar la forma de ejecución de los mismos. anotando observaciones pertinentes.

Actividad	Descripción	Autor	Duración	Observación

## Formato de Matricula

**Formatos de Matricula.**

**REGISTRO ESCOLAR DE MATRICULA**

Nombre del Docente: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Grado/Sección: \_\_\_\_\_ AÑO ESCOLAR \_\_\_\_\_

No.	Código del Estudiante	Nombre y Apellidos del Alumno(Conforme Partida de Nac.)	Lugar y Fecha de Nac.		Sexo	Edad	Ultimo Grado Aprobado
			Lugar	D/M/A			
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							

*Ilustración 52 Anexo - Formato de matrícula. Fuente: Tomado del Colegio Emmanuel Mongalo y Rubio*

## Formato del Responsable o Tutor

No	Nombre del Responsable	Parentesco	Ocupación del Responsable	Lugar de Trabajo	Teléfono	No de Cédula	Dirección	Firma
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								

*Ilustración 53 Anexo - Formato de información de apoderado. Fuente: Tomado del Colegio Emmanuel Mongalo y Rubio*



## Formatos de rendimiento academico

**GOBIERNO DE RECONCILIACIÓN Y UNIDAD NACIONAL**  
**MINED-MUNICIPAL ESTELÍ**  
**UN MINISTERIO EN LA COMUNIDAD**

**RENDIMIENTO ACADÉMICO POR ASIGNATURAS**

Nombre del Centro: \_\_\_\_\_ Nombre del Director: \_\_\_\_\_  
 Turno: \_\_\_\_\_  
 Dependencia: \_\_\_\_\_ Corte Evaluativo: \_\_\_\_\_ Teléfono: \_\_\_\_\_  
 Código: \_\_\_\_\_

Grado	Matematica						Lengua y Literatura						Expresión Cultural y Artística						Convivencia y Civismo					
	MA	AP	AS	AP	F	Apla	MA	AP	AS	AP	F	Apla	MA	AP	AS	AP	F	Apla	MA	AP	AS	AP	F	Apla
1º																								
2º																								
3º																								
4º																								
5º																								
6º																								
Total																								

Grado	Educación Física						Orientación Técnica						Ciencias Naturales						Ciencias Sociales					
	MA	AP	AS	AP	F	Apla	MA	AP	AS	AP	F	Apla	MA	AP	AS	AP	F	Apla	MA	AP	AS	AP	F	Apla
1º																								
2º																								
3º																								
4º																								
5º																								
6º																								
Total																								

Ilustración 54 Anexo - Formato rendimiento académico por asignatura. Fuente: Tomado del Colegio Emmanuel Mongalo y Rubio

**MINISTERIO DE EDUCACIÓN**  
**UN MINISTERIO EN LA COMUNIDAD**  
**DELEGACIÓN MUNICIPAL ESTELÍ**  
**INFORME DE RENDIMIENTO ACADÉMICO GENERAL Y POR RANGO DE CALIFICACIÓN**

Nombre del Centro: \_\_\_\_\_ Modalidad: \_\_\_\_\_ Código: \_\_\_\_\_  
 Nombre del Director(a): \_\_\_\_\_ Corte Evaluativo: \_\_\_\_\_ Turno: \_\_\_\_\_  
 Dependencia: \_\_\_\_\_ Teléfono: \_\_\_\_\_ Dirección: \_\_\_\_\_  
 Barrio o Comunidad: \_\_\_\_\_ Fecha de Entrega: \_\_\_\_\_ Hora de Entrega: \_\_\_\_\_

Niveles/ Ciclo o Grado	Matrícula Inicial		Retiros		Nuevos Incorporados		Matrícula Actual		Aprobados		90-100		76-89		60-75		Menos de 59		Aplazados de 1 a 2 Asignaturas		Aplazados de 3 o mas Asignaturas		Cuantos Requieren Reforzamiento Escolar		Asistencia a Reforzamiento Escolar		Cantidad de Padres Integrados al Reforzamiento Escolar	Cantidad de Maestros Integrados al Reforzamiento Escolar
	AS	F	AS	F	AS	F	AS	F	AS	F	AA	AS	AI	AS	F	AS	F	AS	F	AS	F	AS	F					
	I																											
II																												
III																												
IV																												
V																												
VI																												

Ilustración 55 Anexo - Formato rendimiento académico general. Fuente: Tomado del Colegio Emmanuel Mongalo y Rubio